Förändringar av gaddstekelfaunan på Kullaberg i Skåne

MARKUS FRANZÉN, MIKAEL MOLANDER, LARS NORÉN & L. ANDERS NILSSON

Franzén, M., Molander, M., Norén, L. & Nilsson L.A.: Förändringar av gaddstekelfaunan på Kullaberg i Skåne. **[Changes in the fauna of aculeate wasps (Hymenoptera: Aculeata) at Kullaberg in southwestern Sweden.]** – Entomologisk Tidskrift 132 (1-2): 1-27. Uppsala, Sweden 2012. ISSN 0013-886x.

Kullaberg is a peninsula (14 km^2) in southwestern Sweden. The area is dominated by deciduous woodlands, a golf course and agricultural land. A large part of the peninsula is protected as a nature reserve since 1965. The fauna and flora at Kullaberg have been studied intensively, especially during the mid 20th century, and there is a significant amount of available information on many groups of organisms in the area. However, the ecologically important group of aculeate wasps is an exception. To explore potential changes in this interesting group, we surveyed 20 localities at Kullaberg using sweep netting and different traps from 2004-2009. For past-present comparisons, museums were searched for old records of mainly wild bees. In total 260 species of aculeate wasps have been recorded from the area. The most species rich locality harbored 148 species. A total of 21 species could not be found during 2004-2009, these are only present in museum collections and have presumably gone extinct in the area. All together 28 Red Listed aculeate wasp species have been recorded from the area, 23 of these being wild bee species. Out of these, we found indications that 15 now are extinct on Kullaberg. Despite being a protected area, the golf course has been extended during the last 50 years and at the same period open, flower rich areas have been severely reduced at Kullaberg. Reintroduction of grazing animals after clear cutting has only marginally increased the abundance of flowering herbs because of high grazing pressures and a lack of disturbances to the often degenerated field layers. We argue that the ineffective and inappropriate management of protected areas is the major cause why so many species have been lost. As displayed in old museum material, species continued to become locally extinct in the area long after the reserves were established. Clearly, the requirements of biodiversity should be better considered at Kullaberg. Fortunately, there are great opportunities to improve the management of the reserve. Traditional hay meadows with late harvesting should be reintroduced and less intensive grazing practiced. Field layers need to be disturbed in order to create new patches for herbs and nesting sites for aculeate wasps. A "bee watch" tourist attraction should be established.

Markus Franzén, UFZ Centre for Environmental Research, Department of Community Ecology, Theodor-Lieser-Straße 4, D-06 120 Halle, Germany. E-post: markus.franzen@ufz.de
Mikael Molander, Fältvägen 20, SE-275 39 Sjöbo. E-post: mikael.molander.469@student.lu.se
Lars Norén, Platåvägen 21, SE-646 35 Gnesta. E.post: larsnoren@live.com
L. Anders Nilsson, Evolutionsmuseet, Norbyvägen 16, SE-752 36 Uppsala. E-post: anders.nilsson@ebc.uu.se

Kullaberg i nordvästra Skåne är ett relativt välstuderat område som med sin säregna miljö lockat naturintresserade sedan lång tid tillbaka. Området är artrikt jämfört med andra områden i Skåne och flera arter har här sin enda kända förekomst i Nordeuropa. Kärlväxtfloran och fågelfaunan är väldokumenterade, likaså är kunskapen om flera insektsgrupper god. Faunan har studerats vid

Figur 1. Restaurerad betesmark sydväst om Kullagården (lokal 2). Efter en längre period av skogsplantering och igenväxning utfördes röjningar för ett tiotal år sedan som på nytt öppnade upp området för bete. Floran har emellertid förblivit artfattig med stor brist på blommande örter, ett återkommande problem i Kullabergs hagmarker. Området hyser en trivial insektsfauna. Foto: Mikael Molander.

Restored grazed grassland on the tip of the Kullaberg peninsula. The area was subject to clear cutting and reopened for grazing after a longer period of tree planting and overgrowth. However, the flora has remained species poor with a particular shortage of flowering herbs, this is a shared predicament with other grazed grasslands on Kullaberg.

upprepade tillfällen och resultaten har redovisats i rapporter för olika artgrupper såsom fjärilar (Benander 1960, Rydén 1961), skalbaggar (Wirén 1960), nattsländor (Tjeder 1967), växtsteklar (Benander 1966), flugor (Ringdahl 1960) och spindlar (Holm 1977). Dessa äldre studier är värdefulla då faunan förändras mycket mer dramatiskt över tiden än vad som tidigare varit känt (Maes & van Dyck 2001, Nilsson & Franzén 2009, van Dyck m.fl. 2009). Alarmerande är att många svenska insektsarter minskar och att hela 17 % (1904 arter) av de bedömda arterna är rödlistade (Gärdenfors 2010). Många landskapstyper har under senare decennier genomgått dramatiska förändringar och livsutrymmet för många arter har minskat (Dahlström 2006, Nilsson & Franzén 2009, Gärdenfors 2010). Ett allt mer intensifierat jord- och skogsbruk dominerat av monokulturer, samt en ökad exploatering av livsmiljöer, är de främsta orsakerna till förändringarna. Med anledning av att naturen under de senaste 50 åren omdanats i en allt snabbare takt har behovet av att dokumentera förändringarna och deras påverkan på fauna och flora ökat. Kunskap om vilka förändringar som skett i ett område och hur organismerna reagerat på dessa kan resultera i att åtgärder kan vidtas för att hindra eller mildra negativa effekter. För detta behövs dock omfattande inventeringar av olika områdens fauna och flora. Tyvärr är många äldre inventeringar begränsade till små områden, översiktliga och omfattar endast enstaka artgrupper, om de överhuvudtaget existerar.

En artrik insektsgrupp är gaddsteklarna. Den omfattar bl.a. vildbina (Apoidea s. str.) där en mycket hög andel är hotade (Cederberg m.fl.

Figur 2. – a) Golfbanans kantzon norr om Ransvik är fortfarande blomrik och här förekommer bl.a. blodsandbi *Andrena labiata* och nätblodbi *Sphecodes reticulatus*. Kantzonen står i skarp kontrast till – b) golfbanans homogena gräsytor som annars dominerar de kvarvarande öppna markerna längst ut på Kullabergshalvön. Foto: Markus Franzén.

– a) The margin of the golf course north of Ransvik is still rich in flowers with occurrences of *Andrena labiata* and *Sphecodes reticulatus*. This is in sharp contrast to – b) the golf course that dominates the open areas on the tip of the Kullaberg peninsula.

2010), vilket är oroväckande eftersom dessa är särskilt viktiga pollinatörer med nyckelfunktion i många ekosystem (Biesmeijer m.fl. 2006). Ett flertal solitära biarter omfattas också av Naturvårdsverkets åtgärdsprogram för hotade arter (ÅGP). Andra grupper av gaddsteklar är t.ex. vägsteklar (Pompilidae), vars larver lever av spindlar, och rovsteklar (Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae). Många gaddsteklar har mycket specialiserade krav på föda och boplats och en del arter är så kallade kleptoparasiter, t.ex. gökbin (*Nomada* spp.) och guldsteklar (Chrysididae), som tar sig in i andra gaddsteklars bon där larverna snyltar på den föda som värden samlat. Specialiserade insektsarter är särskilt sårbara för miljöförändringar och förändringarna återspeglas snabbt i arternas populationer (Nilsson m.fl. 2008, Bommarco m.fl. 2010, Desender m.fl. 2010, Öckinger m.fl. 2010). Gaddsteklarna är således en grupp som lämpar sig väl för studier av miljöförändringar. Trots detta har de sällan använts i detta syfte.

Någon noggrann inventering av gaddsteklar har inte tidigare genomförts på Kullaberg och äldre noteringar finns endast som spridda notiser från enstaka besök. Ett undantag är Selander & Bryant-Meisner (1909) som utförde en mer omfattande studie av blombesökande insekter vid Arild. Kullaberg har dock varit ett populärt exkursionsmål för entomologer och en hel del opublicerade ”ströfynd” av gaddsteklar har gjorts genom åren. Material har ofta bevarats i landets museer. Den främsta orsaken till att ingen sammanställning av Kullabergs gaddsteklar gjorts

tidigare är sannolikt bestämningssvårigheter som berott på knapphändig och svårbemästrad bestämningslitteratur.

För att öka kunskapen om Kullabergs gaddstekelfauna och även dokumentera vilka förändringar som skett i området, redovisar vi resultatet från en omfattande inventering av området under åren 2004-2009. Parallellt med inventeringen granskades material i museer för att kartlägga äldre noteringar från området. Utifrån resultaten diskuterar vi hur områdets fauna förändrats över ett sekel och vilka skötselåtgärder som behöver vidtas för att bevara Kullabergs gaddstekelfauna. På Kullaberg, där stora områden är skyddade som reservat, finns goda möjligheter att vidta mer omfattande åtgärder för att återskapa särskilt värdefulla biotoper eller för att gynna specifika arter.

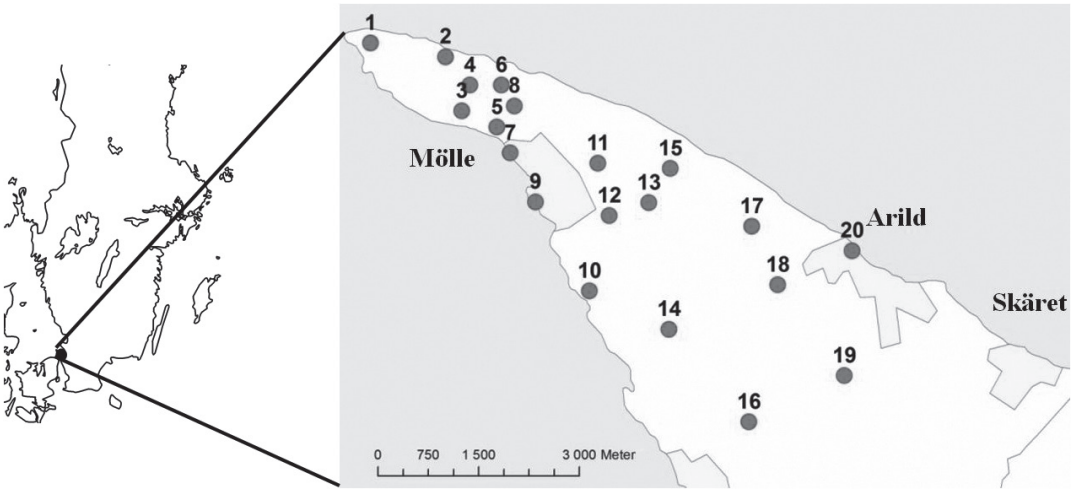
Studieområde

Kullaberg är en utskjutande halvö på en urbergshorst som stått kvar medan omgivande landmassor sjunkit ned i havet (Glimstedt 1964). Delar av området är naturreservat som har bildats i två etapper. 1965 blev de östra delarna reservat och 1971 utvidgades reservatet mot väster till nuvarande omfattning på 1350 hektar (Ahrland & Brinck 1991). Kullaberg är Sveriges mest välbesökta naturreservat med över 500 000 årliga besökare (Påhlsson 2009). Ur geologisk, naturgeografisk, botanisk och zoologisk synvinkel är området i mångt och mycket unikt (Glimstedt 1964, Danielsson & Magnusson 1998). Området omges i norr, väster och söder av en klippig kustremsa som gränsar mot Öresund och Skälderviken. Den högsta punkten på Kullaberg är Håkull, 187 m.ö.h. (Glimstedt 1964). I öster breder ett starkt rationaliserat och intensivt brukat slättlandskap ut sig. Kullaberg genomkorsas av två dalsystem med små vattensamlingar, bl.a. Mölle mosse. Urberget består huvudsakligen av gnejs, vilket ger näringsfattiga jordar (Hede 1964), men i bergets spricksystem löper också mer näringsrika dalstråk med grönstensgångar. Detta gör att floran är rikare längs flera av Kullabergs raviner (Sylvén 1960). Denna mosaik av vegetationstyper och landskapselement bidrar starkt till att Kullaberg är särskilt intressant ur ett floristiskt och faunistiskt perspektiv.

När Carl von Linné besökte Kullaberg 1749 var området till största del en skoglös fäladsmark präglad av hårt bete och ljungbränning (von Sydow 1979). Efterhand minskade hävden och ljungmarken undanträngdes av självsådd och planterad skog, där bok och ek nu är de dominerande trädslagen (Glimstedt 1964). I vindpinade lägen har eken formats till en typisk krattskog. Barrskog förekommer på flera platser och härstammar från planteringar. Barrskogens yta har minskat undan för undan genom avverkningar och stormfällningar (Fig. 1), i synnerhet 1968 och 1981 (Ahrland & Brinck 1991). Försök har gjorts att återplantera dessa områden men det utsatta läget gör att återbeskogningen går sakta.

Lövskog är Kullabergs dominerande naturtyp, men landskapet är variationsrikt med hällmarker och mindre våtmarker. Blomrika magra och torra marker, liksom öppna sandiga marker har minskat dramatiskt i areal under 1900-talet (Fig. 6) och upptar numera endast några få hektar. Mängden död ved i området har däremot successivt ökat, särskilt de senaste åren då almsjukan spridit sig och dödat nästan alla äldre almar. Åkermarken ute på Kullaberg utnyttjades fram till 1950-talet som vallåkrar (P. Brinck in litt.). Därefter har den omvandlats till golfbana av Mölle golfklubb (Fig. 6a). Golfanläggningen, som i flera etappar expanderat inom naturreservatet, dominerar nu med sina ca 38 hektar de kvarvarande öppna områdena på halvöns spets. Golfbanorna gödslas och besprutas intensivt (Anonym 1990). Under senare år har dock en ökad hänsyn tagits till biologisk mångfald och förhoppningsvis kan resultat från denna studie ligga till grund för ytterligare förbättringar. Vissa kantzoner kring golfbanan, speciellt i den sydöstra delen, är fortfarande blomrika (Fig. 2a) och det finns goda möjligheter till att gynna områdets fauna och flora genom förbättrad skötsel.

Vid en inventering av Kullabergs kärlväxtflora på 1970-talet påträffades 70 % av arterna i den svenska floran, rena fjällväxter undantagna (Kraft 1984). Den artrika och säregna floran bidrar också till en hög artrikedom av insekter och spindlar (Wirén 1960, Benander 1960, Rydén 1961, Benander 1966). Det mest unika området ur floristisk och faunistisk synpunkt är området med krattskog mellan Ransvik och Mölle. Skogen består huvudsakligen av vindpinade och lågväxta ekar. Den sydvända sluttningen bildar tillsammans med träden ett lokalklimat som är mycket gynnsamt för värmekrävande arter. Flera arter har här sin enda kända fyndplats i Nordeuro-



Figur 3. Studieområdet Kullabergshalvön med de undersökta dellokalerna. Numrering enligt Tabell 1.
The studied area Kullaberg with the surveyed localities. Numbers as in Table 1.

pa, som till exempel borstbaggen *Danacea pallipes* (Lundberg 1997), lövmätaren *Idaea dilutaria* (Ryrholm 1989) och striten *Balcanocerus larvatus* (G. Gillerfors in litt.).

Kullabergs fjärilsfauna dokumenterades noggrant under 1950-talet (Benander 1960, Rydén 1961) och under 2000-talet har återinventeringar visat att särskilt dagfjärilsfaunan utarmats påtagligt (Franzén & Johannesson 2007). Kullaberg utgör även ett viktigt område för arter som expanderar norrut. Flera arter tycks ha koloniserat Sverige genom att sprida sig från Danmark till Kullaberg. Avståndet mellan Danmark och Kullaberg är endast 21 km. Flera arter har påträffats för första gången i Sverige på Kullaberg såsom brunviolett bandfly *Noctua janthe* (Nordström 1943), brunrött skogsfly *Cerastis leucographa*, brunstarrfly *Sedina buettneri* (Rydén 1961) och pappersgetingen *Polistes nimpha* (Franzén 2007).

Inventerade dellokaler

Under fältarbetet 2004-2009 inventerades totalt 20 dellokaler (Tabell 1, Fig. 3). Inventeringsinsatsen på lokalerna varierade kraftigt, 17 lokaler inventerades översiktligt med frihåvning och/eller enstaka fönsterfällor medan tre lokaler inventerades noggrant med både frihåvning och ett större antal fällor. De tre noggrant inventerade lo-

Tabell 1. De 20 undersökta dellokalernas namn och läge enligt Rikets Nät (RT90). Nummer som i Fig. 3. Förkortningarna i kolumnen ”Metod” anger vilka insamlingsmetoder som användes på respektive dellokal: Fri = frihåvning, S = skålar, Fö = fönsterfälla och Tra = trap-nest.

Wasps were sampled at twenty sublocalities on Kullaberg (Fig. 3). Different collecting methods were used at different localities: Fri = sweep netting, S = pan traps, Fö = window traps and Tra = trap-nests.

Nr.	Namn/ Locality	X Koordinat/ X Coordinate	Y Koordinat/ Y Coordinate	Metod/ Method
1	Kullens fyr	1292481	6246563	Fri.
2	Kullagården	1293603	6246358	7 Fö.
3	Ransvik	1293841	6245546	Fri., 4 Fö., 10 S., 10 Tra.
4	Golfbanan	1293965	6245933	Fri.
5	Krattskogen	1294366	6245305	Fri., 10 S., 1 M.
6	Josefinelust	1294436	6245933	2 Fö.
7	Karl XII skansar	1294563	6244918	Fri.
8	Hjorthagen	1294628	6245622	Fri.
9	Mölle	1294942	6244183	Fri.
10	Mölle strandäng	1295747	6242850	Fri.
11	Mölle mosse	1295873	6244762	Fri.
12	Mölle Kapell	1296043	6243979	4 Fö., Fri.
13	Larås	1296630	6244171	Fri.
14	Krapperup	1296931	6242275	Fri.
15	Håkull	1296950	6244684	Fri.
16	Smedstorp	1298123	6240889	Fri., 10 S.
17	Himmelstorp	1298165	6243819	Fri.
18	Flundrarp	1298555	6242942	Fri.
19	Brunnby	1299546	6241582	Fri.
20	Arild	1299661	6243453	Fri.

Figur 4. Klippkusten vid Ransvik är ställvis mycket blomrik med förekomst av ovanliga gaddsteklar som t.ex. mursmalbi *Lasioglossum nitidulum*, murvägstekel *Agenioideus sericeus* och mindre stigstekel *Priocnemis coriacea.* Foto: Markus Franzén.

The rocky coast at Ransvik is rich in flowers with occurrences of rare aculeate wasps such as *Lasioglossum nitidulum, Agenioideus sericeus* and *Priocnemis coriacea.*

kalerna var Ransvik (inklusive delar av golfbanan d.v.s. dellokal 4), Krattskogen (inklusive delar av Hjorthagen d.v.s. dellokal 8) samt Smedstorp (dellokal 16). Dessa beskrivs utförligare nedan.

Ransvik (Fig. 4)
Lokalen består av ca 2,5 hektar blomrik öppen mark och omfattar strandnära skogs- och buskområden inklusive golfbanans sydostligaste del samt de klippiga stränderna vid Ransvik. Det sydöstra hörnet av golfbanan (Fig. 2a) är blomrikt men slås tyvärr tidigt på säsongen (juni) med slåtterkross. Här finns rikligt med käringtand *Lotus corniculatus*, teveronika *Veronica chamaedrys* och rödklöver *Trifolium pratense*. I övrigt är golfbanans kantzoner mer triviala med snår av björnbär *Rubus* spp. och brännässlor *Urtica dioica*. I de branta kustklipporna finns en lokalt hög förekomst av fibblor såsom gråfibbla *Pilosella officinarum* och slåtterfibbla *Hypochaeris maculata*, glim *Silene* spp., blodnäva *Geranium sanguineum* och andra örter samt ljung *Calluna vulgaris* (Fig. 4).

Krattskogen (Fig. 5)
Här inventerades framförallt en liten glänta (0,1 hektar) omgiven av lågväxta, vindpinade ekar (Fig. 5). Gläntans fältskikt domineras av ljung *Calluna vulgaris* och triviala gräsarter. Fibblor *Hieracium* spp och *Pilosella* spp. förekommer sparsamt. Området ligger i den översta delen av Kullabergs sydbrant, vilket ger ett mycket gynnsamt mikroklimat. Här lever bland annat den starkt värmekrävande tapetserarspindeln *Atypus*

affinis som i Sverige endast förekommer på ett fåtal lokaler. Örtrikedomen är mycket låg i Krattskogen, men avståndet till de blomrika kustbranterna är mindre än 100 m (Fig. 6c).

Smedstorp (Fig. 12)
Smedstorp (0,6 hektar) är en isolerad och väl avgränsad lokal som ligger en kilometer öster om Krapperups gård, visserligen utanför reservaten men fortfarande på Kullabergshalvön (Fig. 12). Anledningen till att lokalen togs med i studien var att den är en av de mycket få blomrika torrmarker som finns kvar, i ett i övrigt blomfattigt och intensivt utnyttjat jordbrukslandskap. I det svagt sydsluttande området finns åkervädd *Knautia arvensis*, blåeld *Echium vulgare*, kråkvicker *Vicia cracca* och väddklint *Centaurea scabiosa* m.fl. örter. Tidigare utgjordes området av åkermark (Fig. 6b) som togs ur bruk på 1980-talet. Den västra delen av området utgörs numera av en mager och blomrik äng medan den östra delen består av en övergiven och igenväxande motocrossbana med rikliga uppslag av nypon *Rosa* sp., slån *Prunus spinosa* och hagtorn *Crataegus* sp. Stora bestånd av sälg *Salix caprea* finns i ett fuktstråk ca 50 m från lokalen och ytorna med frilagd sand och vertikala hak är relativt stora (10 x 50 m).

Figur 5. Lokalen Krattskogen utgörs av en mycket liten glänta i Kullabergs sydbrant söder om Hjortstugan. Vegetationen domineras av ljung *Calluna vulgaris* och har ett mycket gynnsamt (varmt) lokalklimat. I området förekommer t.ex. praktbyxbi *Dasypoda hirtipes* och ängssolbi *Dufourea dentiventris*. Foto: Markus Franzén.

The locality Krattskogen comprises a glade south of Hjortstugan in the south slope of Kullaberg. The area is dominated by *Calluna vulgaris* and has a very warm climate with species such as *Dasypoda hirtipes* and *Dufourea dentiventris*.

Metoder

Håvning
Under studien har alla öppna, örtrika ytor inom studieområdet inventerats genom att gaddstekelar infångats med håv vid fältbesök. Samtliga ört-rika lokaler har besökts vid minst fem tillfällen (Tabell 1). Håvning har skett från och med sälgens blomning i april till och med blomningssäsongens slut i oktober. Under den milda vintern 2008 var bin aktiva vid ett extremt sent besök (8 december). Undersökningar har endast skett då vädret bedömdes vara gynnsamt, vilket innebar soligt och varmt med temperaturer över 17°C och svag till måttlig vind. Blomrika och vegetationsfria ytor prioriterades vid frihåvningen. Besökstiden per delyta varierade beroende på lokalens storlek, men varade som regel 20-60 min-uter. Håvningen utfördes mellan klockan 09:00 och 17:00. Enstaka lättbestämda arter identifierades i fält men de allra flesta arterna insamlades för senare identifiering. Beläggexemplar har deponerats då det varit motiverat och återfinns fördelade på coll. J. Abenius, M. Franzén, L. Norén, L. A. Nilsson, Lunds Zoologiska Museum (ZML) samt Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm (NHRS).

Färgskålar
Under 2006 och 2008 inventerades Ransvik, Krattskogen och Smedstorp särskilt intensivt med hjälp av färgskålar. Under 2006 var fem gula och fem vita skålar (bredd 20 cm, längd 30 cm, höjd 10 cm) utplacerade på respektive lokal. Skålarna placerades med fem till åtta meters mellanrum. Under 2008 användes tre gula, tre blå och tre vita skålar (bredd 15 cm, längd 50 cm, höjd 15 cm) tillsammans med fyra mindre gulskålar (bredd 15

cm, längd 20 cm, höjd 7 cm) på vardera lokalen. Färgskålarna stod ute under perioderna 25 mars till 5 september 2006 och 2 april till 25 oktober 2008. Vid Ransvik var alla färgskålar placerade i anslutning till örtrika partier av golfbanan 2006 medan hälften av dem placerades i den stora sydbranten mot havet under 2008. Fällorna fylldes till hälften med genomskinlig propylenglykol utspädd med vatten och en droppe såpa för att minska ytspänningen. Fällorna vittjades med ca tre veckors mellanrum.

Fönsterfällor, trap-nest fällor och malaisefälla
En undersökning med inriktning på vedskalbaggar genomfördes under 2008 då fönsterfällor placerades ut över halvöns spets. Samtliga gaddsteklar sorterades ut ur materialet från dessa fällor och artbestämdes. Sammanlagt 17 fönsterfällor (plexiglas: bredd 40 cm, höjd 60 cm) med vitt uppsamlingskärl (bredd 14 cm, längd 59 cm, höjd 17 cm) var placerade på sex dellokaler; vid Ransvik, kring Kullagården, öster om Mölle Kapell samt vid Josefinelust. Fällorna placerades på för vedskalbaggar intressanta habitat såsom högstubbar, lågor och på levande träd med stamhåligheter eller avfläkt bark. Olika typer av lövträdsarter undersöktes och fällor var upphängda i anslutning till ek, bok, björk, ask, alm och sälg. Merparten av träden var döda, men graden av nedbrytning varierade. Död ved i både slutna bestånd och öppnare miljöer som kantzoner och gläntor undersöktes. Fällorna sattes ut den 3 maj och togs ner den 4 september 2008.

En malaisefälla (höjd 1,5 m, bredd 0,5 m, längd 2,0 m) med svartfärgad väv var placerad på dellokalen Krattskogen under perioden 2004-2007 (även vintertid). Fällan vittjades med ca en månads mellanrum. Vid Ransvik placerades också tio''trap-nests'' i trädklykor och klippskrevor under 2007 (25 mars-5 augusti). Varje trapnestfälla bestod av omkring 25 tillkapade bamburör med en längd av 30 cm och varierande innerdiameter på mellan fyra och tolv millimeter. Fällorna placerades på solexponerade platser, antingen på marken eller i grenklykor. Under hösten 2007 insamlades fällorna för att kläcka fram de insekter som byggt bon i dem.

Material

Vi studerade följande familjer av gaddsteklar: Vildbin (Apoidea), vägsteklar (Pompilidae), rovsteklar (Crabronidae, Sphecidae, Ampulicidae), guldsteklar (Chrysididae), getingar (Vespidae), plansteklar (Sapygidae), pansarsteklar (Tiphiidae), fuskmyror (Myrmosidae), jägarsteklar (Methochidae) och sammetssteklar (Mutillidae). Andra grupper togs inte med framförallt därför att deras ekologi skiljer sig från de ovan nämnda gaddsteklarna.

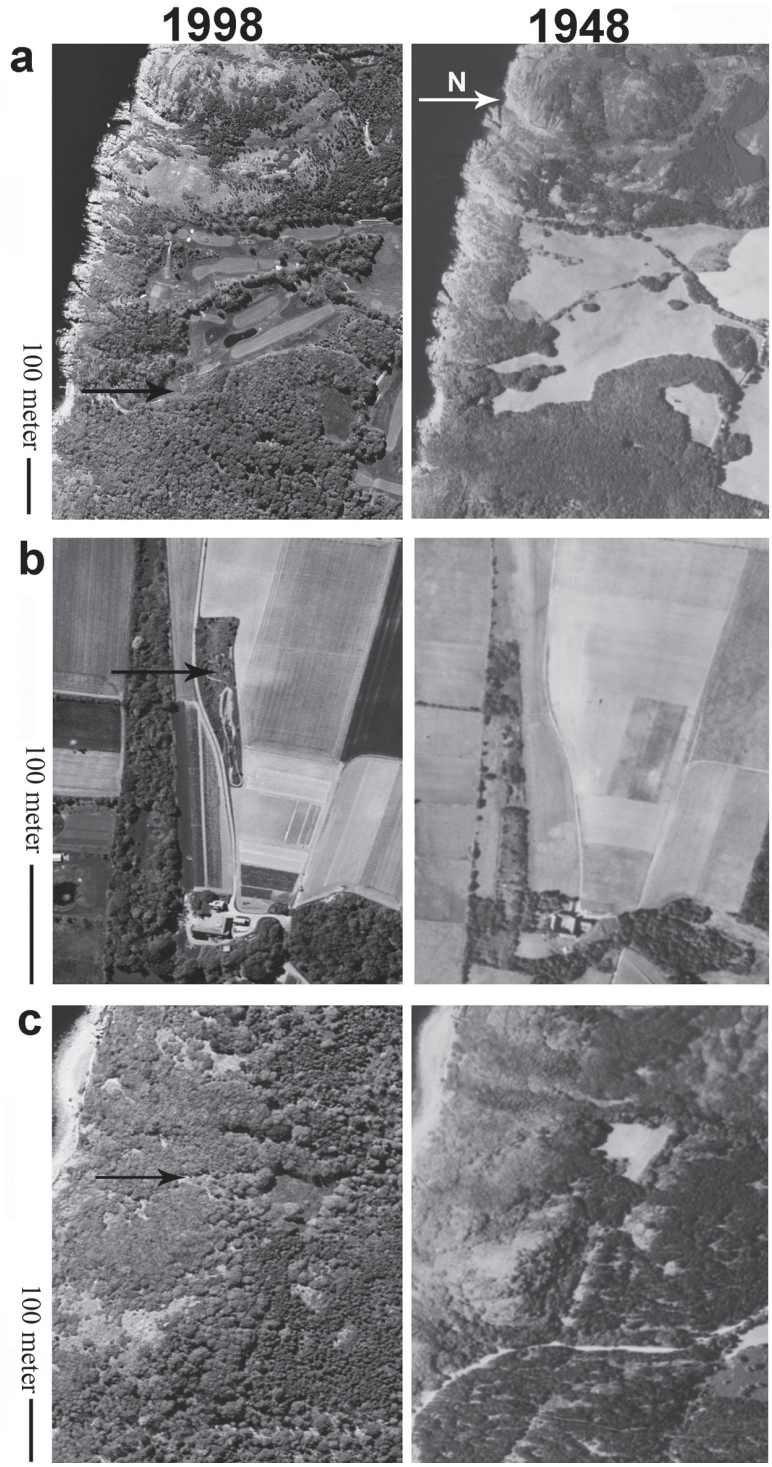
Flygfotografier från från 1998 jämfördes med flygfotografier från 1948 för att studera förändringar i markanvändning inom området (Fig. 6).

Museimaterial
Äldre observationer från Kullaberg har erhållits från observationsdatabasen Artportalen (www.artportalen.se) och genom studier av museisamlingar. Främst har samlingar i Lunds Zoologiska Museum (ZML) undersökts, men även samlingarna vid Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm (NHRS) och vid Göteborgs Naturhistoriska Museum har studerats. Äldre entomologisk litteratur har genomsökts för att hitta uppgifter från Kullabergsområdet. Tyvärr saknas detaljerade lokaluppgifter för äldre observationer och oftast har individer endast varit etiketterade med större ortnamn som Mölle, Brunnby eller Kullaberg. Per Benander insamlade ett material bestående av ca 125 vildbin (Benander 1960, Benander 1966) på Kullaberg främst under 1960-talet, vilket bearbetats i samband med denna studie. Alla museisamlingar är inte fullständigt genomgångna och det var av tidsskäl nödvändigt att prioritera miljövårdsintressanta arter. För familjen vägsteklar är dock samtliga äldre samlingar genomgångna och även vildbin har granskats noggrant. Totalt omfattar äldre museimaterial och litteraturuppgifter över 500 individer. Beläggexemplar av mindre vanliga arter i museerna har kontrollerats av L. Anders Nilsson och Johan Abenius.

Systematik och nomenklatur följer för vildbin L.A. Nilsson (opubl.), rovsteklar Jacobs (2007), guldsteklar Niehuis (2001), vägsteklar Wahis (1997) och resterande familjer följer huvudsakligen Erlandsson (1971). Rödlistekategorier följer Cederberg m.fl. (2010).

Resultat

Totalt noterades knappt 11 000 individer av gaddsteklar 2004-2009, av vilka drygt 8 300 var vildbin och drygt 2 600 hörde till övriga gaddsteklar (Appendix). Sammanlagt påträffades 238 arter av gaddsteklar (varav 116 vildbin). Ransvik var den artrikaste dellokalen med 148 arter följt



Figur 6. Flygfoton från två olika tidsperioder (1998 och 1948) över de tre mest noggrant inventerade dellokalerna. De mest intressanta och välinventerade områdena inom respektive dellokal har markerats med en svart pil. – a) Ransvik (dellokal nr. 3), – b) Smedstorp (dellokal nr. 16) och – c)Krattskogen (dellokal nr. 5). Notera att bildernas skala är något olika.

Aerial photos from two different time periods (1998 and 1948) from the three most intensively studied localities in the survey. The most interesting and well studied area within each locality is denoted by a black arrow. – a) Ransvik (locality nr. 3), – b) Smedstorp (locality nr. 16) and – c) Krattskogen (locality nr. (5). Note that the scale differs somewhat between the localities. Lantmäteriet Gävle 2012. Medgivande I 2011/0086.

Figur 7. Tre hotade vildbiarter påträffades på Kullaberg under perioden 2004-2009. – a) storfibblebi *Panurgus banksianus.* – b) pannblodbi *Sphecodes miniatus* och – c) släntsmalbi *Lasioglossum nitidiusculum.* Foto: Mikael Molander (a), L. Anders Nilsson (b,c).

Three threatened species of solitary bees were found at Kullaberg during the period 2004-2009, – a) *Panurgus banksianus,* – b) *Sphecodes miniatus* and – c) *Lasioglossum nitidiusculum.*

av Smedstorp med 138 och Krattskogen med 138 arter. Faunan dominerades av några få vanliga arter som uppträdde i 100-tals individer (Appendix). Flest individer noterades av vildbina metallsmalbi *Lasioglossum morio* (Fig. 9b), ljus jordhumla *Bombus lucorum*, trädgårdssandbi *Andrena haemorrhoa* (Fig. 9a) och glödsandbi *Andrena fulva* (Fig. 9c). Av gaddsteklarna noterades knappt 20 % av arterna med endast en individ och över hälften påträffades med färre än tio individer sett över hela undersökningen (Appendix). Totalt påträffades 28 rödlistade gaddsteklar varav 16 under perioden 2004-2009. Anmärkningsvärt var att samtliga rödlistade arter uppträdde i mycket få individer (färre än 10 individer) med undantag av mursmalbiet *Lasioglossum nitidulum* som var ganska talrikt (ca. 50 individer).

Solitära bin och humlor

Sammanlagt påträffades 117 arter fördelade på 98 solitära biarter, 18 humlearter och tambiet (*Apis mellifera*) (40 % av de svenska arterna). Av solitära bin påträffades 46 % av de arter som är kända från Skåne. På de tre välinventerade lokalerna var cirka 10 % av arterna representerade av endast en individ och drygt 30 % av arterna påträffades med färre än tio individer. Andelen bin som lever som parasiter och andelen specialiserade (oligolektiska) arter var likartad (29-37 %) mellan dessa tre lokaler (Appendix). Under 2004-2009 påträffades nio rödlistade biarter varav tre hotade (Fig. 7). Äldre uppgifter resulterade i ytterligare 15 rödlistade arter som inte kunde återfinnas på Kullaberg under denna studie. Alla rödlistade arter som påträffades tycktes förekomma i små populationer och få observationer gjordes av t.ex. praktbyxbiet *Dasypoda hirtipes* (NT). Blodsandbiet *Andrena labiata*, som tidigare var rödlistat (Gärdenfors 2005), är en liten och vacker art som fortfarande förekommer lokalt på Kullaberg. Andra arter har istället ökat som t.ex. bandsandbi *Andrena flavipes*, vilket påträffades på Kullaberg första gången 2008. För bara några år sedan etablerade sig även

Figur 8. Rödlistade biarter som påträffats på Kullaberg. – a) spetssandbi *Andrena apicata*, – b) hedsidenbi *Colletes fodiens*, – c) rapssandbi *Andrena bimaculata*. Foto: L. Anders Nilsson.

Red Listed species recorded on Kullaberg – a) *Andrena apicata*, – b) *Colletes fodiens*, – c) *Andrena bimaculata*.

glödsandbi *Andrena fulva* på Kullaberg och arten är redan ett av de vanligaste bina, nästan 100 individer noterades av arten. Både glödsandbi *A. fulva* och bandsandbi *A. flavipes* påträffades nya för Skåne år 2000 (Cederberg & Nilsson 2000). *A. fulva* tycks dock ha expanderat norrut snabbare än *A. flavipes* och påträffades ny för Halland och Småland 2004 medan *A. flavipes* ännu inte hittats i Halland. En hane av *Nomada flava* (hagtornsgökbi föreslås här som svenskt namn) påträffades i Smedstorp. Arten har nyligen konstaterats förekomma i Sverige och minst sex lokaler är kända i Skåne (L. A. Nilsson pers.obs., O. Högmo muntl., M. Sörensson muntl.). Backhumla *Bombus humilis* påträffades vid Hjortstugan, vilket är intressant eftersom sentida observationer i Skåne är få. Ett äldre exemplar, sannolikt från 1908, finns dock från Arild (leg. R. Bryant-Meisner, ZML), och en individrik förekomst påträffades vid Åhus 2009 (Sörensson 2010).

Av släktet bladskärarbin *Megachile* påträffades endast 21 individer fördelade på fyra arter. Bladskärarbinas parasiter kägelbin, *Coelioxys* spp., representerades av en art i området nämligen långkägelbi *Coelioxys elongata* som hittades i två individer. På de lokaler som är belägna ute på Kullaberghalvöns spets förekom *Salix*-specialister mycket fåtaligt, som t.ex. sälgsandbi *Andrena vaga*, vårsandbi *A. praecox* och spetssandbi *A. apicata* (Fig. 8). Sälgbinas till synes små populationer beror sannolikt på en kombination av att sälg och vide förekommer sparsamt på halvöns spets (Sylvén 1960) samt att öppna sandiga ytor utan vegetation är få.

Ett par viktiga fall av tidigare felbestämningar uppdagades under arbetet. Stäpphumla *Bombus cullumanus* och mosshumla *B. muscorum* angavs förekomma vid Arild av Selander & Bryant-Meisner (1909). I coll. Bryant-Meisner (ZML), sitter nedanför etiketten ”cullumanus Kirby” en hane av *Bombus pratorum* och nedanför ”*muscorum* L.” en hane av *B. humilis* tillsammans med en arbetare av *B. pratorum*, samtliga från Arild. Angivelserna av stäpphumla och mosshumla från Kullaberg är därför med all sannolikhet felaktiga, något som också antyds av andra källor (Løken 1973, B. Cederberg in litt.).

Minskande vildbifauna

Vår studie tyder på att minst 18 arter av vildbin (varav 15 rödlistade) försvunnit från Kullaberg, men det verkliga antalet är troligtvis högre eftersom äldre museimaterial av vanligare arter inte undersöktes i sin helhet samtidigt som material av allmänna arter inte alltid sparats. Många arter som förekom mycket individfattigt, t.ex. tandsandbi *Andrena denticulata*, blodrotssandbi *A. tarsata*, ängsgökbi *Nomada fabriciana*, prickgökbi *N. flavopicta* och gläntgökbi *N. moeschleri*. Alla anses minska i många områden av Väst- och Nordeuropa (Falk 1991, Peeters m.fl. 1999, Westrich m.fl. 2000, Fitzpatrick m.fl. 2007). Dessa har sannolikt små populationer på Kullaberg, alternativt kan individerna härstamma från populationer utanför studieområdet. Rapssandbi *Andrena bimaculata* (VU) (Fig. 8c), sotsandbi *Andrena nigrospina* (NT), märgelsandbi *Andrena labialis* (VU), svartpälsbi *Anthophora retusa* (VU) (Fig. 10) och småfibblebi *Panurgus calcaratus* (NT) är exempel på arter som tycks ha försvunnit från Kullaberg. Kännetecknande för dem är att de kräver lättgrävd mark (som regel frilagd sand eller grus) för sitt bobygge samt som regel rik tillgång på pollen av vissa växter.

I Sverige är cirka 292 vildbiarter påträffade (L.A. Nilsson opubl. data, 2012-02-01, exklusive *Apis*), 260 av dem (dvs. ca. 89 %) har påträffats i Skåne (ArtDatabanken: B. Cederberg opubl. 2010) fördelat på 231 vildbin och 29 arter sociala bin (humlor och tambi). För åren efter 1980 är motsvarande siffror 194 respektive 25. Detta betyder att 37 (19 %) respektive fyra (16 %) av arterna inte har återfunnits i Skåne under de senaste 30 åren, trots en större inventeringsinsats under särskilt det senaste decenniet. Totalt 18 (6,1 %) av landets arter är endast påträffade i Skåne, men av dessa har fem (28 %) inte återfunnits under de senaste 30 åren.

Skånes vildbin har över tiden dokumenterats bättre jämfört med andra landskap som till exempel Blekinge. Antalet kända arter från Blekinge har sedan 1984 ökat med över 100 arter, medan 29 arter inte har återfunnits (Franzén & Norén 2009). I Skåne har antalet kända arter ökat med 37 samtidigt som 41 inte har återfunnits (L.A. Nilsson pers. obs.). Skillnaden beror sannolikt på att det sedan 1800-talets början bedrivits entomologisk forskning i Lunds universitets närområde, medan Blekinge sällan besökts av entomologer. Skåne är med andra ord ett bra studieområde om man vill följa förändringar över tid i artsammansättningen för vildbin.

Andra inventeringar av vildbin

På de tre lokaler som inventerades mest intensivt påträffades 75 (Krattskogen), 76 (Smedstorp) respektive 79 (Ransvik) arter av vildbin. Totala siffran för hela Kullaberg var 116 arter. Vildbifaunan på Kullaberg får fortfarande anses vara artrik, både i ett regionalt och nationellt perspektiv, men tillhör inte toppskiktet. Detta kan sannolikt tillskrivas den förlust av arter som skett i området. Adderar man de arter som påträffats i området förr till antalet arter vi påträffade uppgår det totala antalet kända vildbin från Kullaberg till 135. En jämförelse av artrikedomen på Kullaberg med andra områden blir av flera orsaker haltande. I Tabell 2 har vi sammanfattat data från lokaler och områden i sydligaste Sverige, som vi anser har inventerats noggrant, eller relativt noggrant, de sista åren och som uppvisar höga artantal av bin (≥80 arter). Med dagens kunskap från studier i Småland tycks riktigt artrika, större områden, kunna hysa upp mot 150 arter vildbin (Nilsson m.fl. 2009, Johansson 2010). Kullaberg är det område i Skåne från vilket flest vildbin rapporterats (Tabell 2). Samtidigt är det viktigt att poängtera att det sannolikt finns andra skånska områden som är artrikare än Kullaberg. Om samma insamlingsinsats utförts på en motsvarande yta i något av Skånes stora sandområden, t.ex. på Revingefältet som hyser uppåt 50 rödlistade biarter (Nilsson 2009) eller i andra delar av östra Skåne, är det troligt att ett högre artantal hade kunnat påvisas.

Förlusten av arter på Kullaberg sänker visserligen artrikedomen, men sätter sina kanske tydligaste spår i faunans kvalité (mätt som antal rödlistade, hotade och åtgärdsprogramsarter). På Kullaberg påträffades totalt nio rödlistade bin, varav tre anses nationellt hotade, och en art som omfattas av ett åtgärdsprogram. Detta är avsevärt mindre än vad som noterats i andra välundersökta större områden (Tabell 2).

En litteraturstudie över tidigare gaddstekelinventeringar (fram till och med 2006) konstaterade att de åtta artrikaste svenska lokalerna hyste 73-87 arter vildbin (Nilsson m.fl. 2007), men mer noggranna inventeringar under de senaste fem åren visar, att det finns enstaka små lokaler (några

tiotal hektar eller mindre) som hyser över 100 arter t.ex. Sölve täkt i Blekinge och Harghult vid Emån (Franzén & Norén 2009, Johansson 2010). Ett mycket omfattande fältarbete krävs dock för att påvisa så många arter.

Vägsteklar

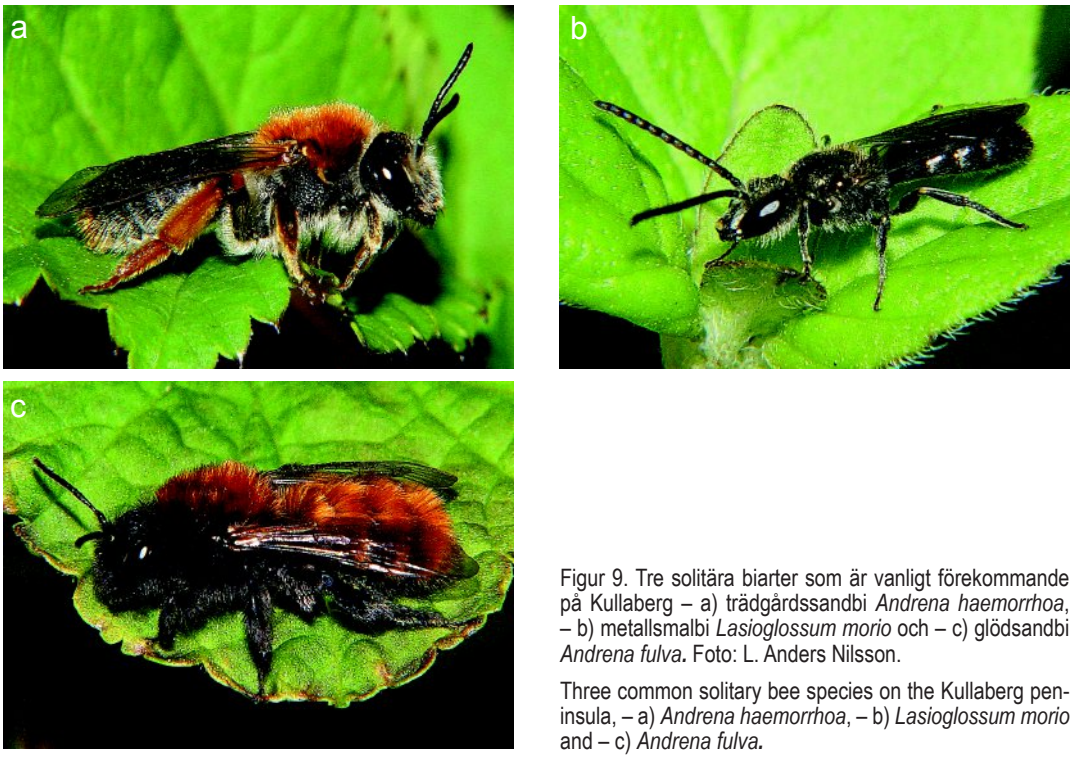
Under inventeringen påträffades och artbestämdes 816 individer av vägsteklar tillhörande 22 arter. Sammanlagt är 23 arter kända från Kullaberg. Vid Hjortstugan och Ransvik påträffades vardera 16 arter och vid Smedstorp tolv arter. Några få arter dominerade, större stigstekel *Priocnemis perturbator* var den överlägset mest frekventa med 383 påträffade individer (47 % av totala antalet vägsteklar). Blott en rödlistad art noterades; svart murvägstekel *Agenioideus sericeus*, som dock är en av Sveriges mest sällsynta vägsteklar. Arten kräver varma lokaler med större vegetationslösa ytor, men kan förekomma i flera olika miljöer som på öppna sandmarker, hällmarker och i täkter. En betydande minskning av arten verkar ha skett under 1900-talet och *A. sericeus* är för närvarande rödlistad som *starkt hotad* (EN). Förekomsten av svart murvägstekel vid Ransvik är sedan tidigare känd genom en observation på 1970-talet och det var glädjande att arten kunde återfinnas på lokalen, där fyra individer påträffades i färgskålar 2008. Under senare år är arten endast känd från två andra lokaler i Skåne samt en lokal i Blekinge (Abenius 2001, Franzén & Norén 2009, Molander 2011). Mindre stigstekel *Priocnemis coriacea* är en annan sällsynt art som tidigare var rödlistad. Arten hittas oftast på markblottor längs stigar och de många välfrekventerade vandringslederna i området är förmodligen gynnsamma för denna art.

Som ett resultat av de omfattande inventeringar som skett under de senaste tio åren är artrikedomen av vägsteklar nu relativt väl dokumenterad på flera lokaler. Som jämförelse kan nämnas att 29 arter, varav två rödlistade, påträffats på den artrikaste lokalen i Blekinge (Franzén & Norén 2009). I Limhamns kalkbrott har totalt 25 arter hittats varav tre rödlistade (Molander 2011). Vid studier i Emå-dalen har totalt 29 arter påträffats och på den artrikaste dellokalen noterades 21 arter, men ingen rödlistad (Johansson 2010). På Gotska Sandön har 16 arter av vägsteklar hittats, varav tre är rödlistade (M. Franzén m.fl. opubl.). Från Ulla Hau på Gotland är 14 arter av vägsteklar kända, varav fyra är rödlistade (Sörensson 1989) och på Fårö har minst fem rödlistade och 21 andra arter hittats (Sörensson 1990a, 1990b, Abenius, J. Artportalen). Kullabergs vägstekelfauna är således ganska artrik, men av något lägre kvalité (mätt som antal rödlistade arter). Detta är inte förvånande med tanke på att många vägsteklar är habitatspecialister, och ofta starkt bundna till öppen sandmark med stora ytor i tidig successionsfas, en biotoptyp som upptar mycket små ytor på Kullaberg. Äldre material av vägsteklar

Tabell 2. Antalet arter av bin som hittats i några områden i sydligaste Sverige som inventerats noggrant, eller relativt noggrant, med avseende på vildbin (Apoidea) under de sista fem åren (2007-2011). Enbart undersökningar med 80 eller fler arter har medtagits. Kolumnen Hotade arter omfattar de som klassats som VU, EN eller CR på rödlistan. ÅGP-arter är sådana som ingår i nationella åtgärdsprogram. Notera att några undersökningar inte omfattar humlor.

The number of bee species in different categories found in some areas in southern Sweden where wild bees (Apoidea) have been thoroughly, or relatively thoroughly, surveyed during in the last five years. Only areas with at least 80 recorded species are included. Red Listed species are species on the Swedish red-list (Gärdenfors 2010), Threatened species are species in catgories VU, EN or CR on the red-list, and action-plan species are species included in national action plans (ÅGP) in Sweden. Note that bumblebees were not studied in areas marked with an "X".

Område/ Locality	Tot. vildbin/ Wild bees tot.	Röd listade/ Red Listed	Hotade/ Threatened	ÅGP-arter/ Action-plan spec.	Humlor exkl./ Bumble bees excl.	Källa/ Source
Kullaberg	116	9	3	1		This study
Limhamns kalkbr.	82	11	3	1		Molander 2011
Åsumfältet	90	22	7	5	X	Sörensson 2008
Åhus väst	80	24	10	6	X	Sörensson 2007, 2010
Sölve täkt	109	19	6	4		Franzén & Norén 2009
Kallinge flygfält	94	14	5	4		Franzén & Norén 2009
Stenbrohult	140	13	6	5		Nilsson m.fl 2009
Övre Emån	141	16	7	5	X	Johansson 2010



Figur 9. Tre solitära biarter som är vanligt förekommande på Kullaberg – a) trädgårdssandbi *Andrena haemorrhoa*, – b) metallsmalbi *Lasioglossum morio* och – c) glödsandbi *Andrena fulva*. Foto: L. Anders Nilsson.

Three common solitary bee species on the Kullaberg peninsula, – a) *Andrena haemorrhoa*, – b) *Lasioglossum morio* and – c) *Andrena fulva*.

från Kullaberg är begränsat och eventuella förändringar av vägstekelfaunan är därför omöjliga att analysera. En art, hedvägstekel *Arachnospila sogdiana* är tidigare påträffad i området men kunde inte återfinnas 2004-2009.

Rovsteklar samt övriga familjer

Totalt påträffades drygt 1 800 individer av andra gaddsteklar fördelade på 67 arter rovsteklar (Sphecidae, Crabronidae, Ampulicidae), tolv guldsteklar (Chrysididae) (Fig. 11), 17 getingar (Vespidae) samt vardera en pansarstekel (Tiphiidae), fuskmyra (Myrmosidae) och sammetsstekel (Mutillidae). Detta motsvarar knappt 40 % av det totala antalet svenska arter i dessa grupper. På de tre särskilt noggrant inventerade lokalerna påträffades 53 arter vid Ransvik, 44 arter i Krattskogen och 48 arter vid Smedstorp. Fyra rödlistade rovsteklar noterades i enstaka individer nämligen *Astata minor* (VU), *Diodontus tristis* (NT), *Mimesa bicolor* (NT) och *Mimesa bruxellensis* (NT). Tre av arterna påträffades vid Smedstorp medan *D. tristis* hittades vid Ransvik. Fyndet av *Mimesa bruxellensis* är det första i Skåne. Arten provianterar boet med stritar och är sällsynt i Europa. I Sverige förekommer *M. bruxellensis* upp till Uppland och har de sista åren påträffats för första gången i flera andra sydsvenska landskap, men det är svårt att avgöra om arten ökat eller varit förbisedd. En annan rovstekel, *Lindenius panzeri*, påträffades nyligen för första gången i Sverige. Arten har sannolikt invandrat under sen tid och är känd från tre andra lokaler, två i Skåne och en i södra Halland (S. Hellqvist in litt.). Bland de rovsteklar som anlägger sina bon i marken fanns fler naturvårdsintressanta arter än bland de som bebor håligheter i död ved, växtstänglar och dylikt.

Kullabergs artstock av sociala getingar omfattar minst nio arter och avviker inte från andra liknande områden. Däremot är de solitära getingarna färre än förväntat med bara sju funna arter som samtliga är mer eller mindre allmänna. Pappersgetingen *Polistes nimpha* noterades dock för första gången i Sverige i Krattskogen mellan Hjortstugan och Ransvik (Franzén 2007).

Figur 10. Svartpälsbi *Anthophora retusa* tillhör de arter som försvunnit från Kullaberg. Foto: L. Anders Nilsson.

Anthophora retusa is an example of a species that has gone extinct from Kullaberg. The last records are from 1949.

Figur 11. Guldstekeln *Hedychrum nobile* förekommer på Kullaberg. Foto: Markus Franzén.

The wasp *Hedychrum nobile* occur on Kullaberg.

Pappersgetingarna är rovdjur som huvudsakligen föder upp sin avkomma på insektslarver. Boet byggs exponerat på undersidan av en gren eller liknande. Arten är vitt spridd i Europa och förekommer närmast i Danmark, Tyskland och Baltikum.

Guldsteklarna är en ekologiskt intressant grupp men kunskapen om enskilda arters levnadssätt och status är tyvärr mycket bristfällig. Samtliga påträffade arter på Kullaberg tycks vara allmänna, eller tämligen allmänna, med undantag för *Chrysura radians*. *Holopyga generosa* var tidigare rödlistad (Gärdenfors 2000), men förefaller ha ökat på senare tid (M. Sörensson muntl.).

Äldre material av ovan beskrivna grupper är mycket begränsat från Kullaberg. Vi lyckades endast få kännedom om sju arter från före 1990, även om dessa grupper inte var prioriterade vid genomgången av litteratur och museimaterial. Det är således omöjligt att analysera faunaförändringar. Rovstekeln *Crossocerus binotatus* är i Sverige endast känd från Kullaberg (leg. C.H. Lindroth, ZML; J. Abenius in litt.), men återfanns inte av oss. Artens förekomst i Sverige är dock debatterad på grund av svårigheterna att skilja arten från *C. subulatus*. Att grupperna solitära getingar och guldsteklar kan uppfattas som artfattiga och ointressanta på Kullaberg kan bero på flera saker. Många av arterna bor i död ved eller är i likhet med vägsteklarna, i regel är hårt knutna till varma och öppna sandmarker. Arterna som kräver död ved bör ha haft ont om utvecklingsplatser under första hälften av 1900-talet. Reservatsskyddet har inneburit att mer död ved fått ligga kvar i området, samtidigt som skogsbestånden åldrats. På senare tid har också almsjukan bidragit till att skapa stora mängder död ved. De arter som anlägger sina bon i död ved på Kullaberg är därför idag säkerligen fler än vad de varit på mycket länge och förmodligen kan det öka ytterligare. En annan möjlighet är att vi, trots den stora insamlingsinsatsen, förbisett proportionellt fler arter i dessa båda grupper. Solitära getingar och guldsteklar verkar vara särskilt svåra att hitta, då de inte dras till färgskålar i lika stor omfattning som andra gaddstekelgrupper.

Diskussion

Orsaker till gaddstekelfaunans utarmning

Våra undersökningar visar att gaddstekelfaunan på Kullaberg fortfarande är artrik, men att den till stor del har utarmats på hotade och särskilt krävande arter. Sannolikt finns en utdöendeskuld i området och ytterligare arter kan befaras försvinna i framtiden, såvida inte konkreta skötselåtgärder vidtas. Minst 18 arter av vildbin har försvunnit från området under det senaste seklet. Vissa arter försvann troligen innan delar av om-

rådet blev naturreservat, men arter har fortsatt att försvinna från området trots att en stor del avsattes som naturreservat redan 1965. Detta indikerar att reservatsskötseln inte varit effektiv för gaddsteklar. Denna slutsats stöds också av resultat från andra undersökningar (Franzén & Johannesson 2007, M. Molander & M. Franzén opubl.). I området finns dock goda förutsättningar att bevara den fauna som återstår, eftersom värdefulla delar av området är skyddat som naturreservat och kunskapen om dess fauna och flora är god.

Orsakerna till att många arter gått tillbaka är flera och som regel inte närmare utforskade för enskilda arter. Vi kan dock lyfta fram några generella förhållanden, som väsentligt förändrat landskapet och därmed förutsättningarna för arterna. På Kullaberg påbörjades mekaniseringen av jordbruket tidigt. Redan under slutet av 1800-talet upphörde det traditionella slåtterbruket i slättbygderna (Dahlström 2006, Dahlström m.fl. 2008). Flygbilder från 1940-talet visar att åkerbruket redan var storskaligt i nordvästra Skåne vid denna tidpunkt (Fig. 6), men blomrikedomen var fortfarande stor, eftersom användning av pesticider och gödsel bara förekom i ringa omfattning. Inventeringar av skalbaggsfaunan på Kullaberg under slutet av 1950-talet visar också på förekomster av ett stort antal växtätande arter (Wirén 1960), som indikerar en rik flora. Under senare hälften av 1900-talet ökade förändringstakten, konstgödsling samt herbicider och insekticider spreds i stor skala främst under 1960- och 70-talen för att sedan minska under 80-talet. Rationaliseringen intensifierades, fält slogs samman till allt större enheter och åkerholmar, diken och andra marginalmarker försvann. Grusvägar asfalterades och vägkanter började slås tidigt och upprepade gånger under säsongen. Antalet betesdjur minskade kraftigt och lågproducerande marker togs ur drift (Bernes 1994). Detta är faktorer som leder till en homogenisering och allmän igenväxning av landskapet. Konsekvenserna har blivit att jordbruksmarkernas blomtillgång minskat dramatiskt, vilket medfört att förutsättningarna för bin och andra blomberoende insekter försämrats kraftigt. Nektar- och pollentillgången har minskat samtidigt som lämpliga boplatser (markblottor) blivit ovanligare.

En kort tid före bildandet av Kullabergs naturreservat (1965) införlivades de magra örtrika vallåkrarna i den nyanlagda golfanläggningen. Dessa åkrar upptog stora delar av de öppna markerna på Kullaberg. Golfanläggnigen har sedermera utökats ytterligare vilket tagit potentiell blomrik mark i anspråk (Fig. 6a). Hävden av de mindre kvarvarande betesmarkerna försvann med igenväxning som följd. Gödning från både golfbanan och atmosfäriskt kvävenedfall spädde säkerligen ytterligare på de negativa effekterna på flora och fauna. Studier i Västeuropa har visat att många växter har gått tillbaka på grund av ökade kvävehalter och så även i Sverige (Tyler & Olsson 1997, Oredsson 1999). Kullaberg är speciellt utsatt eftersom kvävenedfallet med nederbörd från sydväst är högt (sydvästvind är den förhärskande vindriktningen på Kullaberg). Den ökade igenväxningen på Kullaberg begränsades så småningom med en kombination av manuella röjningar och återinförande av ett hårt betestryck. Denna skötsel av de kvarvarande öppna markerna har fortsatt fram till idag. Vissa mycket krävande vildbiarter, som försvunnit från området som t.ex. stampansarbi *Stelis phaeoptera*, svartpälsbi *Anthophora retusa* (Fig. 9) och väddsandbi *Andrena hattorfiana* dog sannolikt ut i samband med att golfbanan anlades. Stampansarbi sågs senast 1938 (Erlandsson 1976), väddsandbi sågs senast 1952 (leg. P. Persson, ZML) och svartpälsbi sågs senast 1949 på Kullaberg då flera individer noterades (leg. O. Ringdahl, ZML). De lokala utdöendena kunde ha hejdats när de skyddade områdena etablerades, men så har av allt att döma inte skett. Även om vissa andra negativa effekter säkert också bidragit till de många vildbinas försvinnande, bedömer vi att områdets skötsel varit huvudorsaken till den fortsatta utarmningen av områdets vildbifauna. Förutom skötseln utgör också exploatering av skyddad mark en bidragande faktor. På flygbilder över området framgår tydligt att golfbanan tagit allt större arealer i anspråk (Fig. 6), vilket haft negativa konsekvenser för insektsfaunan.

Vår studie visar emellertid också hur en lokal (Smedstorp, Fig. 6b, 12) som på 1940-talet var åker idag hyser en mycket artrik gaddstekelfauna. Det är ett exempel som visar att det med relativt enkla skötselåtgärder går att restaurera och återskapa nya insektsmiljöer även i åkerdominerade jordbruksbygder. Det är tyvärr mycket ovanligt att riktat återskapa eller restaurera livsmiljöer med insekter som främsta målgrupp inom svensk naturvård.

Skötsel

För att bevara den gaddstekelfauna som fortfarande finns kvar krävs återkommande skötsel av reservatet. Detta gäller i synnerhet områdets öppna marker där nya skötselmetoder behöver tillämpas. Ett stort problem är att floran på de nuvarande betesmarkerna domineras av gräs och ett fåtal örter vilket dels beror på det hårda betet men också på att inga markstörningar genomfördes efter att man avverkat träd- och buskskiktet. Det är välkänt att hårt bete missgynnar de flesta insektsarter (Erhardt 1985, Balmer & Erhardt 2000, Kruess & Tscharntke 2002) och ett ökat betestryck i hagmarkerna kan vara en del av förklaringen till vildbinas fortsatta tillbakagång i reservatet. Ett genomgående svagare betestryck behöver därför införas, genom t.ex. senare betessläpp under sensommar eller tidig höst, alternativt att ett rotationsbete införs där vissa fållor betas vart annat år eller liknande. Detta skulle gynna många gaddsteklar och andra insekter i området. Lägre betestryck bör kombineras med artificiellt skapande av nya kolonisationsytor (markblottor) genom plöjning, harvning eller grävning. Detta är en relativt billig åtgärd som har flera positiva sidor. Dels skapas förutsättningar för örtdominerad vegetation att återetablera sig men på samma gång bildas också nya bo-områden för arter som gräver i marken. Eftersom så små ytor av betesmark återstår i reservaten på Kullaberg är det svårt att återskapa den dynamik av svagare och mer hårdbetade hagar som förr fanns i jordbrukslandskapet och med tanke på områdets entomologiska värden är ett lägre betestryck mest fördelaktigt för de flesta miljövårdsintressanta arterna.

Det är uppenbart att inte enbart hävden av betesmarkerna måste bedrivas på ett gynnsammare sätt för fauna och flora. Riktigt hög artrikedom av bin finner vi på örtrika marker, som inte gödslats och som inte vuxit igen med träd eller buskar och som slås sent eller endast utsätts för svagt bete under slutet av vegetationssäsongen (Franzén & Nilsson 2008, Nilsson m.fl. 2009). Den äldre traditionella slåtterängsskötseln skapar riklig blomtillgång (Dahlström m.fl. 2008) och bör därför återinföras på de örtrika marker som finns i anslutning till golfbanan och längs med vägkanterna. Slåtter ska ske tidigast från mitten av juli. Även den tidiga sláttern av vägkanterna reducerar kraftigt många örters möjlighet att blomma i området. På kraftigt gödslade marker måste däremot näringsinnehållet först reduceras genom upprepad skörd under många år, för att minska tillgången på näring innan skötseln kan uppnå en synbar effekt.

Andra lämpliga skötselåtgärder på Kullaberg är att öka mängden sälg och vide, som många vldbin är beroende av. Dessutom skulle bibäddar, bibatterier och särskilt attraktiva blomresurser för gaddsteklar, fjärilar och andra insektsgrupper kunna etableras inom ett begränsat område, som en turistattraktion. Detta koncept har med framgång provats i Växjös biparadis och skulle kunna bli mycket framgångsrikt på Kullaberg som är ett exceptionellt välbesökt naturområde.

Vi noterade även en hög frekvens av tambiet *Apis mellifera* i naturreservatet. Bigårdar bör inte få förekomma i nära anslutning till naturreservat. Honungsbin kan konkurrera med den ursprungliga faunan om pollen och nektar vilket kan leda till minskad biologisk mångfald.

Golfbana med stor potential

Det är angeläget att den fortsatta skötseln av golfbanan i naturreservatet bättre tillvaratar områdets kvarvarande naturvärden. Omedelbara åtgärder behövs för att minska ytterligare utarmning av de biologiska och ekologiska värdena i anslutning till banan. Man kan ställa sig frågande till varför naturvärdena inom reservatet fått ge vika för golfentusiasternas önskemål. Det är därför viktigt att förvaltaren av Kullabergs naturreservat beaktar ny kunskap och beprövade erfarenheter vid den fortsatta skötseln av området. Skötselplanen för golfbanan från 1990 måste revideras. Sida vid sida med de ytor som enligt skötselplanen ska skötas för att bibehålla en örtrik ängsmark sprids gödning. En minskning av t.ex. gödslingen borde vara fullt möjlig utan att åtgärden påverkar golfens utövare. Om konstgödning är nödvändig behöver skyddszoner skapas. I ett första skede borde man därför omedelbart skapa skyddszoner och införa ekologisk skötsel (d.v.s. sen slåtter) av de öppna ytor kring golfbanan som ligger utanför fairways och greener. Just förbättringar av hur öppna örtrika marker sköts är särskilt viktigt eftersom många pollen- och nektarkrävande arter nu helt håller på att försvinna från stora områden (Gärdenfors 2010). Skötseln av golfbanan har alla möjligheter att kunna utvecklas till ett mönsterprojekt där golfanläggningen och områdets

Figur 12. Smedstorp är den enda lokalen med större vegetationsfria sand- och grusytor. Lokalen håller på att växa igen och har tidigare använts som åkermark, följt av betesmark och sedan motocrossbana. Idag är marken outnyttjad. Arter som förekommer i området är bl.a. spetssandbi *Andrena apicata,* pannblodbi *Sphecodes miniatus,* hagtornsgökbi *Nomada flava* och rovstekeln *Mimesa bruxellensis.* Foto: Markus Franzén.

Smedstorp is the only surveyed locality with larger surfaces of exposed sand. The locality is in succession and was previously used as arable field, a pasture and later as a motocross area. Today it is unused land. Species occurring at the locality are for example *Andrena apicata, Nomada flava, Sphecodes miniatus* and *Mimesa bruxellensis.*

naturvärden kan förenas på ett sätt som är positivt för båda sidor. Sannolikt skulle även golfspelare uppskatta en vacker miljö runt golfbanan i form av blomrika kantzoner.

Om viljan finns hos Höganäs kommun, Länsstyrelsen i Skåne och Mölle golfklubb skulle det vara möjligt att restaurera och återskapa en ekologisk skötsel med traditionellt sent slåtterbruk, som kan öka andelen blomrika marker och gynna många insektsarter och annan fauna. I Stenbrohults socken i Småland bedrivs inom flera reservat årlig traditionell sen slåtter på flera hektar stora ytor (Nilsson & Rundlöf 2001). Golfbanan utgör helt klart en framtida ekologisk resursyta och under senare år har flera aktörer som driver golfbanor visat ett ökat ekologiskt hänsynstagande (Sörensson 2010). På Kullaberg finns potential för ökad hänsyn till biologisk mångfald och förbättrad skötsel av golfbanans kantzoner samt de örtrika markerna vid Hjortstugan och kring Himmelstorp.

Metodik påverkar resultat

Frihåvning av gaddsteklar är en tidskrävande metod och ofta måste ett stort antal besök göras om en hög andel av arterna på en lokal ska kunna påvisas (Nilsson m.fl. 2009). Manuell insamling gör det dock möjligt att redan i fält göra en översiktlig ”grovsortering” av materialet, som minskar efterarbetet med sortering och bestämning. De främsta fördelarna med att använda fällor är att tiden som behöver spenderas i fält blir kortare samtidigt som mer jämförbara material erhålls. Nackdelar med studier baserade på fällfångst är att värdefull ekologisk information går förlorad samtidigt som fällor också fångar urskill-

ningslöst, vilket kan resultera i oönskat stora ”bi”-fångster. En annan viktig aspekt är att fällor sannolikt oftare kan inverka negativt på små, isolerade populationers överlevnad jämfört med frihåving.

Vad gäller skillnader mellan metoderna faller en omfattande jämförelse av metoderna utanför syftet med denna studie, men vi kan konstatera att metoderna påverkar resultatet (se Östrand 2012). Skålfällor av olika färg var mycket effektiva, särskilt de gulfärgade, medan malaisefällan endast fångade ett fåtal individer. Fönsterfällorna fångade ett flertal arter som anlägger sina bon i död ved och som inte påträffades med någon annan metod. Totalt sett fångade fönsterfällorna emellertid bara en liten del av alla de gaddsteklar som förekommer i området, trots att 17 fällor var utplacerade. *Ectemnius cephalotes* och *Crossocerus cetratus* är exempel på två arter som anträffades talrikt i fönsterfällorna, men som inte påträffades med någon annan metod (Appendix). Fyra arter av guldsteklar tillhörande släktet *Chrysis* påträffades också enbart i fönsterfällor. Endast ett fåtal arter koloniserade trap-nest fällorna och dessa påträffades även i de andra insamlingsmetoderna.

Vår undersökning visar att gaddsteklar är svårinventerade och kräver ett mycket omfattande fältarbete. I vilken omfattning inventeraren kan påverka resultatet är oklart. Man kan förvänta sig att en erfaren specialist med god kunskap om arterna påträffar fler arter vid frihåvning i fält. Vi har gjort riktade eftersök av vissa solitära arter av bin, vilket inneburit att de övriga grupperna är sämre inventerade. En erfaren rovstekelspecialist kan sannolikt påträffa andra arter än de vi funnit vid frihåvningen i denna studie. Detta innebär att olika inventeringar inte kan jämföras utan att man beaktar, hur mycket tid som spenderats och vilka metoder som använts. Artlistorna från de flesta inventeringar är normalt mer eller mindre ofullständiga. Hela grupper av gaddsteklar, med vissa ekologiska krav och beteenden (och potentiella naturvärden), kan förbises om vissa metoder utelämnas. Baserat på vårt upplägg och resultat tycks en kombination av åtminstone gulfärgade skålar, fönsterfällor och frihåvning vara att rekommendera, om man med en rimlig arbetsinsats vill uppnå en god kännedom om gaddstekelfaunan i stora och omväxlande områden. Exakt hur många fällor av vardera typen och hur många besök med frihåvning som behöver göras är svårt att ange och varierar med flera faktorer (t.ex. områdets storlek och aktuellt väder). Tio besök för frihåvning vid gynnsam väderlek utspridda över året kan dock vara ett riktmärke om målet är att belägga över 70 % av en lokals artsammansättning av vildbin (S.G. Nilsson & M. Franzén opubl.).

Hur många arter finns på Kullaberg?

Kunskapen om hur långa sträckor gaddsteklar förflyttar sig är starkt begränsad, men många bin tycks endast förflytta sig över korta avstånd – upp till någon knapp kilometer (Käpylä 1978, Gathmann & Tscharntke 2002, Franzén m.fl. 2009). Sällsynta arter är helt naturligt svåra att finna under en begränsad inventering till skillnad från de arter som uppträder i stora populationer. De många unika arter som påträffats på varje lokal och de många arter som endast påträffats med en individ tyder på att det återstår fler arter att finna på Kullaberg. Vissa arter kanske inte reproducerar sig på lokalerna utan representerar individer som passerat tillfälligt eller som flugit dit från lokaler i det omgivande landskapet. Det gäller särskilt de arter som påträffas med få individer (Oertli m.fl. 2005). Många gaddsteklar uppträder mycket lokalt och i små populationer (Franzén m.fl. 2009, Nilsson m.fl. 2009). En del arter, i synnerhet parasiter, förekommer också i små populationer som fluktuerar mellan åren, vilket gör det näst intill omöjligt att samtidigt påvisa alla arter som förekommer i ett område (Richards & Packer 1995). Exakt hur många arter som finns på Kullaberg eller som har funnits där de senaste 50 åren kan man bara göra en uppskattning av utifrån dagens kunskap. De många försvunna arterna av vildbin indikerar dock att det tidigare måste ha varit en avsevärt högre artrikedom än den som finns idag. Nya arter tillkommer även kontinuerligt, vilket gör att minskningen kan verka mindre än vad den egentligen är. Exempel på arter som tillkommit är praktgökbi *Nomada fucata,* franssmalbi *Lasioglossum sextrigatum,* storblodbi *Sphecodes albilabris,* pappersgetingen *Polistes nimpha* och rovstekeln *Lindenius panzeri*. Två andra exempel på nya arter är bandsandbi *Andrena flavipes* och glödsandbi *A. fulva* som intressant nog finns representerade i ca. 200 år gammalt svenskt museimaterial. Detta tyder på att populationer som befinner sig nära nordgrän-

sen för en arts utbredningsområde fluktuerar mycket och kan försvinna under långa perioder för att sedan återkomma. Vi är dock övertygade om att denna undersökning ger en mycket god bild av Kullabergs artsammansättning och naturvärden, även om det säkert återstår ett mindre antal arter att upptäcka.

Slutsatser

En dramatisk negativ förändring av landskapet på Kullaberg har skett trots att delar av området varit naturreservat. Tyvärr befarar vi att samma utveckling skett, och fortsätter att ske, i många andra naturreservat av samma typ i södra Sverige då flera av de skötselåtgärder som använts på Kullaberg även tillämpas i andra skyddade områden. På Kullaberg krävs aktiva insatser för att bevara de arter som finns kvar och för att i framtiden om möjligt få tillbaka något av den fauna som försvunnit. Vi efterlyser att de skötselåtgärder som föreslås ovan genomförs inom kort. Flera åtgärder kan vidtas omedelbart, utan stora insatser eller kostnader, som t.ex. aktivt skapande av fler markblottor och senare slåtter av vägkanterna. Detta skulle omedelbart gynna ett stort antal gaddsteklar och andra insektsarter.

En artfattigare fauna beklagas av många naturälskare, men kan också orsaka mer allvarliga effekter. Då gaddsteklar minskar, eller i värsta fall försvinner, resulterar det i att insektspollinerade växter också drabbas. Frösättningen kan minska genom utebliven pollinering eller genom att pollen bara sprids korta sträckor. I Nederländerna och England har man funnit att just insektspollinerade växter har gått tillbaka mer än växtarter som pollineras på andra sätt (Biesmeijer m.fl. 2006). Om minskande insektspopulationer är den direkta orsaken är inte fastställt, men vildbina har minskat även i dessa länder. Orsakerna till varför många arter minskar och de ekologiska konsekvenserna av detta, känner vi endast till i begränsad omfattning (Schweiger m.fl. 2010). Här finns utrymme för angelägna och intressanta studier!

Det är nödvändigt att förbättra och utöka övervakningssystemen för insekter. Utformar man studier med standardiserade metoder, kan resultaten användas för att; *i*) erhålla information om vilka arter som förekommer i ett område, *ii*) följa faunaförändringar över tid (övervakning) och *iii*) följa upp resultaten av vidtagna skötselåtgärder och därmed dokumentera hur de påverkat populationerna och arterna på en lokal. Det är ofta effektivare att övervaka insekter än mer välkända artgrupper som kärlväxter och fåglar eftersom insekternas populationer förändras snabbare och på så sätt kan utnyttjas för att upptäcka trender i ett tidigt stadium (Helm m.fl. 2006, Lindström m.fl. 2008). Vi föreslår att pollinatörer integreras på ett bättre sätt i nuvarande miljöövervakning.

Tack

Johan Abenius artbestämde vägsteklarna, samt vissa andra arter, och lämnade kommentarer på tidigare manuskript. Villu Soon (Estland, Tartuu) har artbestämt/kontrollerat guldsteklarna av släktet *Chrysis*. Roy Danielsson (ZML) hjälpte till att lokalisera museimaterial. Rune Bygebjerg, Björn Cederberg, Sven Hellqvist, Olle Högmo, Gösta Gillerfors och Mikael Sörensson har hjälpt till med kontrollbestämningar och lämnat uppgifter om äldre insamlingar på Kullaberg. Lena Carlsson, Magnus Larsson, Charlotte Jonsson, Josefin Olsson, Linda Strand och Sandra Rihm har på olika sätt hjälpt till med inventeringen. Länsstyrelsen i Skåne lämnade dispens för insamling i reservaten och Daniel Åberg (LST) underlättade fältarbetet. Robert Franzén, Niklas Johansson, Björn Cederberg och Mats Jonsell har gett värdefulla synpunkter på tidigare versioner av manuskriptet. Arbetet finansierades genom ekonomiska bidrag (till M. Franzén) från Gyllenstiernska Krapperupsstiftelsen, Kungliga Fysiografiska Sällskapet, STEP (grant 244090; Potts *et al*. 2011) och Larsénska stipendiefonden (till M. Molander).

Litteratur

Abenius, J. 2001. Artfaktablad: *Agenioideus sericeus*. – ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Ahrland, S. & Brinck, P. 1991. Natur och kultur kring Kullen - ett symposium 31 maj 1989 med anledning av AB Kullabergs natur 75 år. – Kungl. Fysiografiska sällskapet, Lund.

Anonym. 1990. Naturreservatet Västra Kullaberg: Plan för golfbanans skötsel. – Länsstyrelsen Malmöhus län, Malmö.

Balmer, O. & Erhardt, A. 2000. Consequences of succession on extensively grazed grasslands for central European butterfly communities: rethinking conservation practices. – Conservation Biology 14: 746-757.

Benander, P. 1960. Kullabergs småfjärilar. – Berlingska tryckeriet, Lund.

Benander, P. 1966. Kullabergs växtsteklar. Kullabergs natur, häfte 11. – Berlingska tryckeriet, Lund.

Bernes, I. 1994. Biologisk mångfald i Sverige. Monitor 14. – Davidsons Tryckeri AB, Växjö.

Biesmeijer, J.C. m.fl. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. – Science 313: 351-354.

Bommarco, R. m.fl. 2010. Dispersal capacity and diet breadth modify the response of wild bees to habitat loss. – Proceedings of the Royal Society of London Series B Biological Sciences 277: 2075-2082.

Cederberg, B., Abenius, J., Hellqvist, S., Högmo, O., Larsson, M. & Sörensson, M. 2010. Steklar - Wasps Hymenoptera. – *In* Gärdenfors, U (Red). Rödlistade arter i Sverige 2010. Artdatabanken, SLU, Uppsala.

Cederberg, B., & Nilsson, L.A. 2000. Sandbiet *Andrena flavipes* i Sverige (Hymenoptera: Andrenidae). – Ent. Tidskr. 121: 193-197.

Dahlström, A. 2006. Betesmarker, djurantal och betestryck 1620-1850. Naturvårdsaspekter på historisk beteshävd. – Doktorsavhandling, SLU, Uppsala.

Dahlström, A., Lennartsson, T. & Wissman, J. 2008. Biodiversity and traditional land use in South-Central Sweden: the significance of management timing. – Environment and History 14: 385-403.

Danielsson, M. & Magnusson, M. 1998. Kullabergs vegetation: vegetationstyper enligt Nordiska ministerrådet 1994 samordnade med Palaearctic habitats. – Länsstyrelsen i Skåne län, Malmö.

Desender, K., Dekoninck, W., Dufrêne, M. & Maes, D. 2010. Changes in the distribution of carabid beetles in Belgium revisited: have we halted the diversity loss? – Biological Conservation 143: 1549-1557.

Erhardt, A. 1985. Diurnal lepidoptera - sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. – Journal of Applied Ecology 22: 849-861.

Erlandsson, S. 1971. Catalogus Insectorum Sueciae XIX. Hymenoptera: Aculeata. – Ent. Tidskr. 92: 87-94.

Erlandsson, S. 1976. Notiser om svenska apiders utbredning (Hym). – Entomologen 5: 19-23.

Falk, S. 1991. A review of the scarce and threatened bees, wasps and ants of Great Britain. – Nature Conservancy Council, Peterborough.

Fitzpatrick, U., Murray, T.E., Paxton, R.J. & Brown, M.J F. 2007. Building on IUCN regional Red Lists to produce lsts of species of conservation priority: a model with Irish bees. – Conservation Biology 21: 1324-1332.

Franzén, M. 2007. *Polistes nimpha* (Christ 1791) en för Sverige ny geting (Hymenoptera: Vespidae). – Ent. Tidskr. 128: 149-150.

Franzén, M. & Johannesson, M. 2007. Predicting extinction risk of butterflies and moths (Macrolepidoptera) from distribution patterns and species characteristics. – Journal of Insect Conservation 11:367-390.

Franzén, M., Larsson, M. & Nilsson, S.G. 2009. Small local population sizes and high habitat patch fidelity in a specialised solitary bee. – Journal of Insect Conservation 13: 89-95.

Franzén, M. & Nilsson, S.G. 2008. How can we preserve and restore species richness of pollinating insects on agricultural land? – Ecography 31: 698-708.

Franzén, M. & Norén, L. 2009. Gaddsteklar på sandmarker i Blekinge - en inventering av nio lokaler i Olofströms, Ronneby och Sölvesborgs kommuner 2007-2008. – Rapport 2009: 16. Länsstyrelsen i Blekinge, Karlskrona.

Gathmann, A. & Tscharntke, T. 2002. Foraging ranges of solitary bees. – Journal of Animal Ecology 71: 757-764.

Glimstedt, G. 1964. Kullaberg: orientering över bergets naturförhållanden. Häfte 9. – Berlingska tryckeriet, Lund.

Gärdenfors, U. (red.). 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000. –ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Gärdenfors U. (red.). 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. –ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Gärdenfors, U. (red.). 2010. Rödlistade arter i Sverige 2010. –ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Hede, E.J. 1964. Kullabergs geologi. – Berlingska tryckeriet, Lund.

Helm, A., Hanski, I. & Partel, M. 2006. Slow response of plant species richness to habitat loss and fragmentation. – Ecology Letters 9: 72-77.

Holm, Å. 1977. Kullabergs spindlar. Häfte 15. – Berlingska tryckeriet, Lund.

Jacobs, H.J. 2007. Die Grabwespen Deutschlands. Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae. – Goecke & Evers, Keltern.

Johansson, N. 2010. Solitära gaddsteklar (Hymenoptera. Aculeata) på tre torrängsartade lokaler i övre Emådalen. – Ent. Tidskr. 131: 113-130.

Kraft, J. 1984. Floran i Brunnby socken med Kullaberg. – Lunds botaniska förening. Lund.

Kruess, A. & Tscharntke, T. 2002. Grazing intensity and the diversity of grasshoppers, butterflies, and trapnesting bees and wasps. – Conservation Biology 16: 1570-1580.

Käpylä, M. 1978. Foraging distance of a small solitary bee, *Chelostoma maxillosum* (Hym., Megachilidae). – Annales Entomologici Fennici 44: 63-64.

Lindström, Å., Green, M., Ottvall, R. & Svensson, S. 2008. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. – Ekologiska institutionen, Lunds Universitet.

Lundberg, S. 1997. *Danacea pallipes*. Artfaktablad. – ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Løken, A. 1973. Studies on Scandinavian bumble bees (Hymenoptera, Apidae). – Norsk Entomologisk Tidsskrift 20: 1-218.

Maes, D. & van Dyck, H. 2001. Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario? – Biological Conservation 99: 263-276.

Molander, M. 2011. Inventering av gaddstekelfaunan i Limhamns kalkbrott 2008-2010. – Stadsbyggnadskontoret Malmö stad, Malmö.

Niehuis, O. 2001. Chrysididae. – In Dathe H.H., Taeger, A. & Blank S.M. (eds). Verzeichnis der hautflügler Deutschlands. Entomofauna Germanica Band 4. Ent Nachr Ber (Dresden) Beiheft 7:119-123.

Nilsson, L.A. 2009. Observationer av rödlistade vildbin på de militära övningsfälten Kabusa, Revingebed, Ravlunda och Rinkaby samt flygplatsområdet Ljungbybed i Skåne Iän 2000-2008. – EkoBi Natur i Uppsala AB & Uppsala universitet, Uppsala.

Nilsson, S.G. & Franzén, M. 2009. Alarmerande minskning av dagfjärilar. – Fauna och Flora 104: 2-11.

Nilsson S.G. & Rundlöf, U. 2001. Smålands beteshagar naturvärden, historia och skötsel. – Naturkul, Diö.

Nilsson, S.G., Franzén, M. & Norén, L. 2007. Hög artrikedom av vildbin i Linnés hembygd i Stenbrohult. – Fauna och Flora 102: 2-12.

Nilsson, S.G., Franzén, M. & Jönsson, E. 2008. Long-term land-use changes and extinction of specialised butterflies. – Insect Conservation and Diversity 1: 197-207.

Nilsson, S.G., Franzén, M. & Norén, L. 2009. Biologisk mångfald i Linnés hembygd i Småland 6. Humlor och solitära bin (Hymenoptera: Apoidea). – Ent. Tidskr. 130: 161-184.

Nordström, F. 1943. Catalogus Insectorum Sueciae. III. Macrolepidoptera. – Opusc.Ent. 8: 59-120.

Oertli, S., Müller, A. & Dorn, S. 2005. Ecological and seasonal patterns in the diversity of a species-rich bee assemblage (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). – European Journal of Entomology 102: 53-63.

Oredsson, A. 1999. Nutida förändringar av floran i norra Skåne. – Svensk Botanisk Tidskrift 93: 303-326.

Peeters, T.M.J., Raemakers, I.P. & Smit, J. 1999. Voorlopige atlas van de Nederlands bijen (Apidae). – EIS-Nederland, Leiden.

Potts, S.G. m.fl. 2011. Developing European conservation and mitigation tools for pollination services: approaches of the STEP (Status and Trends of European Pollinators) project. – Journal of Apicultural Research 50: 152-164.

Påhlsson, L. 2009. Kullaberg - Reservatsfolder. – Länsstyrelsen i Skåne län, Malmö.

Richards, M.H., & Packer, L. 1995. Annual variation in survival and reproduction of the primitively eusocial sweat bee *Halictus ligatus* (Hymenoptera-Halictidae). – Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne de Zoologie 73: 933-941.

Ringdahl, O. 1960. Flugfaunan på Kullaberg och Hallands Väderö. Häfte 2. – Berlingska tryckeriet, Lund.

Rydén, H. 1961. Kullabergs storfjärilar. Häfte 5. – Berlingska tryckeriet, Lund.

Ryrholm, N. 1989. The influence of the climatic energy balance on living conditions and distribution patterns of *Idaea* spp. (Lepidoptera, Geometridae): an expansion of the species energy theory. – Doktorsavhandling. Uppsala universitet, Uppsala.

Schweiger, O. m.fl. 2010. Multiple stressors on biotic interactions: how climate change and alien species interact to affect pollination. – Biological Reviews 85: 777-795.

Selander, S. & Bryant-Meisner, R. 1909. Blombesökande insekter på Kullen 1908. – Svensk Botanisk Tidskrift 3: 301-327.

Sylvén, N. 1960. Kullabergsområdets kärlväxtflora. Häfte 1. – Berlingska tryckeriet, Lund.

Sörensson, M. 1989. Insektsfaunan i Ulla Hau och några andra gotländska sanddynsområden. – Länsstyrelsen Gotlands län, Visby.

Sörensson, M. 1990. *Agenioideus ciliatus* (Lep.) - en sydeuropeisk vägstekel (Hym. Pompilidae) från Ulla Hau, Fårö. – FaZett 3:3-21.

Sörensson, M. 1990. Rättelse! – FaZett 3:41.

Sörensson, M. 2007. Inventering av solitära bin väster om Åhus på Ripa sandar, Horna Sandar och Sånarna inom Biosfärområde Kristianstads Vattenrike sommaren 2006. – Biosfärkontoret Kristianstads Vattenrike 2007:03.

Sörensson, M. 2008. Inventering av solitära bin och rödlistade insekter på Åsumfältet och vid fd. järnvägsövergången i Everöd/Lyngby sommaren 2007. – Rapport 2008:4. Biosfärkontoret Kristianstads Vattenrike, Kristianstad.

Sörensson, M. 2010. Solitärbin och andra insekter på Kristianstads Golfklubbs golfbanor i Åhus - inventering och förslag på riktade skötselåtgärder. Rapport 2010:01. Biosfärkontoret Kristianstads Vattenrike, Kristianstad.

Tjeder, B. 1967. Kullabergs nätvingar, näbbsländor, nattsländor och harkrankar. Häfte 12. – Berlingska tryckeriet, Lund.

Tyler, T. & Olsson, K.A. 1997. Förändringar i Skånes flora under perioden 1938-1996 - statistisk analys av resultat från två inventeringar: rapport från Projekt Skånes flora. – Svensk Botanisk Tidskr. 91: 143-185.

van Dyck, H., van Strien, A.J., Maes, D. & van Swaay, C.A.M. 2009. Declines in common, widespread butterflies in a landscape under intense human use. – Conservation Biology 23: 957-965.

von Sydow, K. 1979. Carl Linnaei skånska resa förättad år 1749. – Wahlström & Widstrand, Stockholm.

Wahis, R. 1997. Pompilides et bacs à eau jaunes (Hymenoptera Pompilidae). – Bull.Annls Soc.r.belge Ent. 133: 505-508.

Westrich, P., Schwenninger, H.R., Herrmann, M., Klatt, M., Klemm, M., Prosi, R. & Schanowski, A. 2000. Rote liste der bienen Baden-Württembergs. – Nafa-Web, Karlsruhe.

Wirén, E. 1960. Bidrag till kännedom om Kullabergs coleopterfauna. En inventering. Kullabergs natur, häfte 4. – Berlingska tryckeriet, Lund.

Öckinger, E. m.fl. 2010. Life-history traits predict species responses to habitat area and isolation: a cross-continental synthesis. – Ecology Letters 13: 969-979.

Östrand, F. 2012. Jämförelse av gulskål och frihåvning för att fånga blombesökande insekter: vilka faktorer kan påverka fångsten i gulskålar? – Ent. Tidskr. 132: 141-152.

Appendix. Antal individer av samtliga påträffade gaddsteklar på Kullaberg fördelade på historiska fynd, de tre mest inventerade lokalerna under olika år, studien med fönsterfällor samt övriga fynd efter 1990. Övriga år hänvisar till åren 2004, 2005, 2007 och 2009 under vilka lokalerna bara besöktes ett fåtal gånger.

Number of specimens of all recorded aculeate wasps from Kullaberg. Columns show historical findings ("-1990"), records from the three most intensively studied localities at different years, a study with window traps ("Kullberg fönster") and other recent findings ("1990-"). "Övriga år" refers to the years 2004, 2005, 2007 and 2009 when the localities only where visited a few times.

Art/Species	Rödlistekategori 2010	Rödlistekategori 2005	Kullaberg -1990	Krattskogen 2006	Krattskogen 2008	Krattskogen övriga år	Krattskogen totalt	Ransvik 2006	Ransvik 2008	Ransvik övriga år	Ransvik totalt	Smedstorp 2006	Smedstorp 2008	Smedstorp övriga år	Smedstorp totalt	Kullaberg fönster 2008	Kullab. ströfynd 1990-	Totalt 1990-	Totalt
Apoidea, bin																			
Andrena albofasciata			10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10
Andrena apicata	NT	NT	1	1	-	-	1	2	-	-	2	1	1	1	3	-	-	6	7
Andrena barbilabris			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	23	-	23	-	-	24	24
Andrena bicolor			1	2	1	-	3	4	-	-	4	1	1	2	4	2	16	29	30
Andrena bimaculata	VU	VU	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Andrena carantonica			7	5	9	-	14	18	13	14	45	3	4	2	9	10	15	93	100
Andrena cineraria			-	-	-	-	-	7	1	-	8	1	-	-	1	-	1	10	10
Andrena clarkella			-	2	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	4	4
Andrena coitana			2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2
Andrena denticulata			-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Andrena flavipes			-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4	4
Andrena fucata			20	-	1	-	1	-	3	1	4	-	-	-	-	20	27	52	72
Andrena fulva			-	5	2	-	7	27	19	1	47	30	4	1	35	5	14	108	108
Andrena fuscipes			-	52	26	-	78	14	15	-	29	-	-	-	-	-	2	109	109
Andrena haemorrhoa			8	120	13	-	133	300	126	6	432	88	18	9	115	54	58	792	800
Andrena hattorfiana	NT	VU	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Andrena helvola			2	40	2	-	42	176	51	8	235	8	1	-	9	128	23	437	439
Andrena labialis	VU	CR	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2
Andrena labiata		NT	1	-	-	-	-	4	2	2	8	-	-	-	-	-	3	11	12
Andrena lapponica			-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	4
Andrena lathyri			2	5	4	-	9	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	12	14
Andrena minutula			-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	4	9	-	1	10	10
Andrena minutuloides			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Andrena nigriceps			-	1	1	-	2	-	12	-	12	-	3	-	3	2	3	22	22
Andrena nigroaenea			2	8	3	-	11	22	14	4	40	17	11	3	31	21	12	115	117
Andrena nigrospina	NT	NT	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2
Andrena praecox			1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	4	-	11	15	16
Andrena ruficrus			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Andrena semilaevis			3	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	2	-	4	7	10
Andrena subopaca			19	7	9	-	16	34	33	11	78	2	-	2	4	6	3	107	126
Andrena tarsata			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	2
Andrena tibialis			-	1	-	-	1	3	3	-	6	-	-	-	-	-	3	10	10
Andrena vaga			-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	34	-	45	-	-	45	45
Andrena wilkella			5	-	3	-	3	-	-	-	-	-	2	-	2	1	2	8	13
Anthidium punctatum			-	5	1	-	6	8	1	-	9	-	1	1	2	-	18	35	35
Anthophora plagiata	CR	CR	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Anthophora retusa	VU	VU	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6
Apis mellifera			44	1	122	-	123	1	102	-	103	1	56	-	57	195	-	478	522
Biastes truncatus	VU	VU	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Bombus bohemicus			-	11	13	-	24	7	4	-	11	7	1	-	8	2	6	51	51
Bombus campestris			-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Bombus cryptarum			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Bombus hortorum			6	3	21	-	24	2	7	-	9	-	13	-	13	8	-	54	60
Bombus humilis			2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Bombus hypnorum			-	1	3	-	4	-	1	-	1	1	2	-	3	5	-	13	13
Bombus lapidarius			103	2	15	-	17	-	6	1	7	5	57	-	62	2	9	97	200
Bombus lucorum			-	75	453	4	532	63	326	3	392	14	175	-	189	178	24	1315	1315
Bombus norvegicus			-	1	4	-	5	4	-	-	4	-	-	-	-	8	2	19	19
Bombus pascuorum			36	32	41	-	73	39	31	5	75	1	2	-	3	31	10	192	228
Bombus pratorum			17	26	21	-	47	3	3	-	6	2	-	-	2	31	9	95	112
Bombus ruderarius			-	-	1	-	1	-	1	-	1	1	1	-	2	-	-	4	4

Appendix, forts.

Art/Species	Rödlistekategori 2010	Rödlistekategori 2005	Kullaberg -1990	Krattskogen 2006	Krattskogen 2008	Krattskogen övriga år	Krattskogen totalt	Ransvik 2006	Ransvik 2008	Ransvik övriga år	Ransvik totalt	Smedstorp 2006	Smedstorp 2008	Smedstorp övriga år	Smedstorp totalt	Kullaberg fönster 2008	Kullab. ströfynd 1990-	Totalt 1990-	Totalt
Bombus rupestris			-	4	27	-	31	3	3	-	6	1	3	-	4	-	2	43	43
Bombus soroeensis			-	3	2	-	5	4	1	-	5	3	3	-	6	-	1	17	17
Bombus sylvarum			69	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	3	72
Bombus sylvestris			-	1	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	6
Bombus terrestris			84	10	47	1	58	8	24	1	33	6	12	-	18	9	4	122	206
Bombus veteranus	EN		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Bombus vestalis			-	-	15	-	15	1	3	-	4	3	1	-	4	5	9	37	37
Chelostoma campanularum			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3
Chelostoma florisomne			4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4
Chelostoma rapunculi			-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	7	7
Coelioxys elongata			-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	2	2
Colletes cunicularius			-	-	-	4	4	1	-	1	2	4	40	10	54	1	26	87	87
Colletes daviesanus			2	1	2	-	3	-	8	-	8	-	4	5	9	-	11	31	33
Colletes floralis			-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	-	2	5	5
Colletes fodiens	NT	NT	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	4	7	-	4	11	14
Colletes similis			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	2	2
Colletes succinctus			-	7	-	-	7	2	1	1	4	-	-	-	-	-	-	11	11
Dasypoda hirtipes	NT	NT	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Dufourea dentiventris	NT	NT	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Epeolus cruciger			-	4	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
Epeolus variegatus			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	2	-	-	3	3
Eucera longicornis			4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4
Halictus rubicundus			-	3	3	-	6	1	-	-	1	-	1	1	2	-	-	9	9
Halictus tumulorum			7	4	6	-	10	6	15	-	21	20	27	12	59	5	50	145	152
Hoplitis claviventris			1	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	3	4
Hylaeus annularis			-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	3	-	3	-	3	11	11
Hylaeus annulatus			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	2	2
Hylaeus brevicornis			-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	2	8	-	1	9	9
Hylaeus communis			-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	-	-	1	3	8	8
Hylaeus confusus			3	1	-	-	1	1	1	-	2	-	-	-	-	2	-	5	8
Hylaeus hyalinatus			-	3	-	-	3	-	9	-	9	1	1	-	2	-	3	17	17
Lasioglossum albipes			-	-	1	-	1	-	2	-	2	1	4	-	5	1	-	9	9
Lasioglossum calceatum			4	3	1	2	6	-	9	-	9	8	10	4	22	14	7	58	62
Lasioglossum fratellum			2	-	2	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	3	5
Lasioglossum lativentre	NT	NT	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Lasioglossum leucopus			3	1	3	-	4	-	11	-	11	5	2	2	9	-	5	29	32
Lasioglossum leucozonium			-	5	-	-	5	3	10	2	15	4	2	-	6	-	9	35	35
Lasioglossum minutissimum			1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4	-	11	-	-	11	12
Lasioglossum morio			20	144	727	1	872	20	491	-	511	75	854	2	931	101	47	2462	2482
Lasioglossum nitidiusculum	VU		1	-	1	-	1	-	-	-	-	3	-	2	5	-	-	6	7
Lasioglossum nitidulum	NT	NT	4	-	7	-	7	-	35	-	35	-	-	-	-	6	-	48	52
Lasiogl. punctatissimum			2	10	18	-	28	1	13	-	14	-	-	-	-	-	-	42	44
Lasioglossum rufitarse			3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	8
Lasioglossum semilucens			3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	2	5
Lasioglossum sexstrigatum			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	13	-	-	13	13
Lasioglossum villosulum			1	1	-	-	1	-	2	1	3	2	2	-	4	-	11	19	20
Lasioglossum xanthopus	EN	EN	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Macropis europaea			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	2	2
Megachile centuncularis			-	1	-	-	1	3	-	-	3	-	-	-	-	-	5	9	9
Megachile circumcincta			1	-	-	-	-	5	-	1	6	-	-	-	-	-	1	7	8
Megachile dorsalis	NT	NT	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2
Megachile versicolor			-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	4	-	5	-	-	6	6
Megachile willughbiella			-	-	-	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	1	6	11	11
Melitta haemorrhoidalis			-	2	15	-	17	10	19	-	29	1	24	3	28	-	7	81	81
Nomada fabriciana			-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Nomada flava			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1
Nomada flavoguttata			-	3	1	-	4	9	4	-	13	1	-	2	3	-	1	21	21
Nomada flavopicta			-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	4	4
Nomada fucata			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
Nomada fulvicornis			-	1	2	1	4	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	7	7
Nomada goodeniana			-	4	-	-	4	2	3	1	6	1	-	4	5	4	11	30	30

Appendix, forts.

Art/Species	Rödlistekategori 2010	Rödlistekategori 2005	Kullaberg -1990	Krattskogen 2006	Krattskogen 2008	Krattskogen övriga år	Krattskogen totalt	Ransvik 2006	Ransvik 2008	Ransvik övriga år	Ransvik totalt	Smedstorp 2006	Smedstorp 2008	Smedstorp övriga år	Smedstorp totalt	Kullaberg fönster 2008	Kullab. ströfynd 1990-	Totalt 1990-	Totalt
Nomada lathburiana			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	3	3
Nomada leucophthalma			-	3	-	-	3	3	1	-	4	-	1	1	2	1	1	11	11
Nomada marshamella			-	16	4	2	22	41	16	12	69	4	-	3	7	11	15	124	124
Nomada moeschleri			-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Nomada panzeri			-	30	10	1	41	281	36	5	322	16	-	1	17	21	8	409	409
Nomada ruficornis			-	52	4	-	56	107	31	6	144	11	-	4	15	13	12	240	240
Nomada rufipes			-	3	6	-	9	3	1	-	4	-	-	4	4	-	-	17	17
Nomada striata			-	1	1	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	4	4
Osmia aurulenta		NT	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3
Osmia leaiana			-	-	1	-	1	1	2	-	3	-	-	-	-	-	-	4	4
Osmia bicornis			-	2	3	-	5	-	2	-	2	2	-	-	2	3	2	14	14
Panurgus banksianus	VU	VU	4	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	5
Panurgus calcaratus	NT	NT	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	21
Sphecodes albilabris			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	18	-	-	18	18
Sphecodes crassus			-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	12	1	14	-	4	19	19
Sphecodes ephippius			1	4	7	-	11	4	9	-	13	5	7	7	19	1	8	52	53
Sphecodes geoffrellus			1	-	3	-	3	1	4	-	5	5	9	3	17	-	2	27	28
Sphecodes gibbus			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
Sphecodes miniatus	VU	NT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	4	4
Sphecodes monilicornis			-	-	1	-	1	-	1	-	1	1	4	3	8	-	2	12	12
Sphecodes pellucidus			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	3	3
Sphecodes puncticeps	NT	NT	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Sphecodes reticulatus	NT	NT	-	3	-	-	3	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	5	5
Stelis phaeoptera	NT		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Antal individer av bin			565	742	1695	19	2456	1270	1569	89	2928	401	1496	114	2011	918	580	8893	9458
Antal arter av bin			60	58	56	11	76	51	66	23	80	52	56	38	77	42	66	117	136
Antal arter av humlor			8	13	15	2	16	11	13	4	15	11	11	1	13	11	11	18	19
Antal rödlistade arter 2005			18	2	3	0	5	2	3	2	5	2	3	2	3	1	2	9	22
Antal rödlistade arter 2010			19	2	4	0	6	1	2	1	4	3	3	3	4	1	1	9	23
Antal parasitiska arter			5	20	18	6	24	19	19	6	23	14	16	16	25	11	20	34	35
Antal oligolektiska arter			21	19	18	6	28	15	20	9	24	18	21	13	24	12	22	38	45
Parasitiska arter %			8	34	32	55	32	37	29	26	29	27	29	42	32	26	30	29	26
Oligolektiska arter %			36	33	32	55	37	29	30	39	30	35	38	34	31	29	33	33	33
Pompilidae, vägsteklar																			
Agenioideus cinctellus			-	-	6	-	6	-	11	-	11	-	1	-	1	-	-	18	18
Agenioideus sericeus	EN	VU	1	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4	5
Anoplius concinnus			-	-	1	-	1	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	3	3
Anoplius infuscatus			-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	23	-	25	-	-	25	25
Anoplius nigerrimus			-	-	5	-	5	-	8	-	8	2	1	-	3	-	-	16	16
Anoplius viaticus			-	2	1	-	3	-	-	-	-	1	16	1	18	-	-	21	21
Arachnospila anceps			-	8	43	-	51	-	60	-	60	8	28	-	36	-	-	147	147
Arachnospila sogdiana			1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Arachnospila spissa			-	23	66	-	89	7	34	-	41	-	6	-	6	2	-	138	138
Arachnospila trivialis			-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	4	4
Auplopus carbonarius			-	-	3	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	5	5
Caliadurgus fasciatellus			-	1	4	-	5	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	7	7
Dipogon subintermedius			-	-	-	-	-	-	7	-	7	-	1	-	1	31	13	52	52
Dipogon variegatus			-	-	-	-	-	-	12	-	12	-	-	-	-	-	-	12	12
Episyron rufipes			-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	3	3
Evagetes crassicornis			-	-	6	-	6	1	7	-	8	8	12	-	20	-	-	34	34
Evagetes sahlbergi			-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Priocnemis coriacea		NT	-	1	-	-	1	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	5	5
Priocnemis exaltata			-	-	9	-	9	-	-	-	-	-	7	-	7	-	-	16	16
Priocnemis hyalinata			-	-	7	-	7	-	2	-	2	-	1	-	1	-	-	10	10
Priocnemis perturbator			-	71	72	29	172	107	50	51	208	-	1	2	3	2	2	387	387
Priocnemis pusilla			-	1	5	-	6	-	1	-	1	2	7	-	9	-	-	16	16
Priocnemis schioedtei			-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Antal individer av vägsteklar			2	109	229	29	367	115	209	51	375	23	106	3	132	36	15	925	927
Antal arter av vägsteklar			2	9	14	1	17	3	16	1	16	6	13	2	13	4	2	22	23

Appendix, forts.

Art/Species	Rödlistekategori 2010	Rödlistekategori 2005	Kullaberg -1990	Krattskogen 2006	Krattskogen 2008	Krattskogen övriga år	Krattskogen totalt	Ransvik 2006	Ransvik 2008	Ransvik övriga år	Ransvik totalt	Smedstorp 2006	Smedstorp 2008	Smedstorp övriga år	Smedstorp totalt	Kullaberg fönster 2008	Kullab. ströfynd 1990-	Totalt 1990-	Totalt
Sphecidae, rovsteklar																			
Ammophila sabulosa			-	30	7	-	37	3	19	-	22	-	-	-	-	-	1	60	60
Astata boops			-	-	6	-	6	-	10	-	10	-	10	-	10	-	-	26	26
Astata minor	VU	NT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1
Cerceris arenaria			-	1	-	-	1	-	-	-	-	4	11	-	15	-	1	17	17
Cerceris quadrifasciata			1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-	3	4
Cerceris quinquefasciata			-	1	-	-	1	-	-	1	1	9	24	8	41	-	1	44	44
Cerceris rybyensis			-	6	2	-	8	7	13	3	23	19	31	5	55	-	3	89	89
Crabro cribrarius			1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	3
Crabro peltarius			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	5	5
Crabro scutellatus			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	-	-	7	7
Crossocerus annulipes			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Crossocerus binotatus			1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Crossocerus cetratus			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	11	11
Crossocerus distinguendus			-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	3	-	3	-	-	5	5
Crossocerus elongatulus			-	-	-	-	-	-	22	-	22	-	1	-	1	-	-	23	23
Crossocerus megacephalus			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	8	-	9	9
Crossocerus nigritus			-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	3	3
Crossocerus palmipes		NT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1
Crossocerus podagricus			-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2	2
Crossocerus quadrimaculatus			-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	3	2	5	1	-	8	8
Crossocerus subulatus			1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
Crossocerus tarsatus			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	-	-	3	3
Crossocerus vagabundus			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Crossocerus varus			-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	2
Crossocerus wesmaeli			-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	2	2
Diodontus medius			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	2	2
Diodontus minutus			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8	-	-	8	8
Diodontus tristis	NT		-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Dolichurus corniculus			-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Ectemnius borealis			-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Ectemnius cavifrons			-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-	1	19	1	23	23
Ectemnius cephalotes			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	25	25
Ectemnius continuus			-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	1	-	1	-	-	3	3
Ectemnius ruficornis			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	3
Ectemnius sexcinctus			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	12	14	14
Entomognathus brevis			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1
Gorytes laticinctus			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Harpactus tumidus			-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-	2	-	-	3	3
Lindenius albilabris			-	-	-	-	-	-	1	-	1	3	3	-	6	-	-	7	7
Lindenius panzeri			-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	4	-	4	-	-	7	7
Mellinus arvensis			-	154	41	-	195	97	-	-	97	8	180	-	188	1	-	481	481
Mimesa bicolor	NT		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1
Mimesa bruxellensis	NT	NT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1
Mimesa lutaria			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	2	2
Mimumesa unicolor			1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	-	-	7	8
Nysson dimidiatus			-	-	1	-	1	-	2	-	2	-	1	-	1	-	-	4	4
Nysson distinguendus			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1
Nysson maculosus			-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Nysson spinosus			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Nysson trimaculatus			-	-	5	-	5	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	7	7
Oxybelus uniglumis			-	-	-	-	-	-	10	-	10	10	42	1	53	-	-	63	63
Passaloecus corniger			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Passaloecus gracilis			-	1	2	-	3	-	10	-	10	-	-	-	-	2	-	15	15
Passaloecus singularis			-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	1	-	1	-	-	4	4
Pemphredon inornata			-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Pemphredon lethifer			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Pemphredon lugens			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2
Pemphredon lugubris			-	1	2	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-	11	1	16	16
Philanthus triangulum			-	2	-	-	2	-	2	-	2	3	73	2	78	-	3	85	85

Appendix, forts.

Art/Species	Rödlistekategori 2010	Rödlistekategori 2005	Kullaberg -1990	Krattskogen 2006	Krattskogen 2008	Krattskogen övriga år	Krattskogen totalt	Ransvik 2006	Ransvik 2008	Ransvik övriga år	Ransvik totalt	Smedstorp 2006	Smedstorp 2008	Smedstorp övriga år	Smedstorp totalt	Kullaberg fönster 2008	Kullab. ströfynd 1990-	Totalt 1990-	Totalt
Podalonia affinis			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	4	-	4	-	-	5	5
Podalonia hirsuta			-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	3	3
Psenulus concolor			-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	2	2
Rhopalum coarctatum			-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
Tachysphex obscuripennis			-	5	12	-	17	-	3	-	3	1	4	-	5	-	-	25	25
Tachysphex pompiliformis			-	-	1	-	1	1	8	-	9	3	14	-	17	-	-	27	27
Trypoxylon attenuatum			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1
Trypoxylon clavicerum			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Trypoxylon medium			-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	2
Trypoxylon minus			-	1	13	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	14
Antal individer rovsteklar			5	203	110	0	313	111	121	6	238	64	454	20	538	93	23	1205	1210
Antal arter rovsteklar			5	11	21	0	25	7	26	4	33	13	37	7	39	19	8	67	69
Chrysididae, guldsteklar																			
Chrysis illigeri			-	1	1	-	2	2	1	-	3	-	1	-	1	-	-	6	6
Chrysis angustula			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Chrysis corusca			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2
Chrysis impressa			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Chrysis pseudobrevitarsis			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Chrysis schencki			-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	3	3
Chrysis sp. *(ignita*-gr.)			-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	3
Chrysura radians			-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Hedychridium roseum			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Hedychrum niemelai			-	5	3	-	8	-	2	-	2	13	42	1	56	-	-	66	66
Hedychrum nobile			-	4	-	-	4	4	2	-	6	15	39	-	54	1	-	65	65
Holopyga generosa			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Myrmosidae, fuskmyror																			
Myrmosa atra			-	10	-	-	10	-	-	-	-	-	11	-	11	-	-	21	21
Mutillidae, sammetssteklar																			
Smicromyrme rufipes			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	21	-	-	21	21
Tiphiidae, pansarsteklar																			
Tiphia femorata			-	3	-	-	3	2	20	-	22	2	27	-	29	-	4	58	58
Vespidae, getingar																			
Ancistrocerus claripennis			-	-	-	-	-	-	4	1	5	-	-	-	-	-	-	5	5
Ancistrocerus oviventris			-	-	1	-	1	1	7	-	8	-	-	-	-	-	1	10	10
Ancistrocerus parietinus			-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2
Ancistrocerus trifasciatus			-	3	7	-	10	3	2	1	6	-	-	-	-	1	1	18	18
Dolichovespula media			-	-	12	-	12	-	1	-	1	-	1	-	1	6	-	20	20
Dolichovespula norwegica			-	-	-	2	2	-	2	-	2	-	-	-	-	2	-	6	6
Dolichovespula saxonica			-	-	11	13	24	-	3	1	4	-	-	-	-	21	-	49	49
Dolichovespula sylvestris			-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	2
Euodynerus quadrifasciatus			-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	18	18
Gymnomerus laevipes			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Odynerus spinipes			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Polistes nimpha			-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Vespa crabro			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	21	21
Vespula germanica			3	-	25	2	27	-	30	-	30	-	41	-	41	3	59	160	163
Vespula rufa			2	-	18	5	23	1	11	1	13	-	-	-	-	-	1	37	39
Vespula saxonica			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	4
Vespula vulgaris			-	-	70	5	75	-	4	-	4	-	38	-	38	19	4	140	140
Antal individer av övriga familjer			5	27	154	27	208	13	94	5	112	30	221	1	252	66	108	746	751
Antal arter av övriga familjer			2	7	15	5	20	6	18	5	19	3	9	1	9	15	9	32	32
Antal individer totalt			577	1081	2188	75	3344	1509	1993	151	3653	518	2277	138	2933	1113	726	11769	12346
Antal arter totalt			69	85	106	17	138	67	126	33	148	74	115	48	138	80	85	238	260
Rödlistade arter 2005 totalt			19	3	3	0	6	2	5	2	7	3	5	2	6	1	2	14	27
Rödlistade arter 2010 totalt			20	2	4	0	6	1	4	1	6	4	5	3	7	1	1	14	28